



รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

**The development product of shredded catfish healthy food
for the elderly**

รัตนกร แสนทำพล

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

The development product of shredded catfish healthy food
for the elderly

รัตนกร แสนทำพล

สาขาการจัดการการเกษตรสมัยใหม่

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

ชื่องานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของ อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

The development product of shredded catfish healthy food for the elderly

ชื่อผู้วิจัย รัตนกร แสนทำพล

สาขาวิชา การจัดการการเกษตรสมัยใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ **ปีเสร็จวิจัย** 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของ สำหรับผู้สูงอายุ ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของสู่ชุมชน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) พบว่า สูตรพื้นที่ 3 ได้รับการยอมรับสูงที่สุดในทุกด้าน จากนั้นนำมาพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของ ได้ 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา ซึ่งผลวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 53.91 ± 1.36 และ 50.20 ± 0.01 ค่าสีแดง (a^*) 10.50 ± 0.69 และ 11.25 ± 0.51 ค่าสีเหลือง (b^*) 30.23 ± 0.26 และ 28.65 ± 0.51 ตามลำดับ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่าอัตรการดูดกลืนแสงของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีค่าเท่ากับ 0.57 และ 0.56 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนองค์ประกอบทางเคมี ของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา พบว่ามีมีความชื้นร้อยละ 4.53 และ 4.75 ตามลำดับ โปรตีน ร้อยละ 48.06 และ 50.12 ไขมัน ร้อยละ 6.54 และ 7.35 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 32.64 และ 33.52 ตามลำดับ และเถ้า ร้อยละ 7.47 และ 7.54 ตามลำดับ ซึ่งปลาดุกหอยของของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีค่าความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ในด้านคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสดั้งเดิม พบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับ 2.5×10^3 CFU/g และในปลาดุกหอยของรสสาหร่ายผสมงา เท่ากับ 3×10^3

CFU/g และปลาคุงของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีปริมาณยีสต์และรา < 25 CFU/g ซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา หรืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

ในส่วนของการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคุงของสู่ชุมชน พบว่าผู้เข้าร่วมอบรมให้คะแนนความพึงพอใจทางด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เกษตรกรมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ± 0.51 และการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดพบว่า เกษตรกรมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ± 0.44

คำสำคัญ : ปลาหอยอง, ปลาคุง, ผลิตภัณฑ์ปลาหอยอง, คุณภาพ, ความปลอดภัยของอาหาร

Abstract

The objectives of this research were to develop a prototype formular for shredded catfish products for the elderly., Study of physical, chemical, and microbial quality. Including the transfer of technology for developing shredded catfish products to the community. Completely randomized design (CRD) trials were planned and used to assess sensory quality in terms of appearance, color, smell, taste, texture, and overall acceptance. Using a test of 30 people using a 9-point scale (9-Point Hedonic Scale) tasting method, it was found that recipes 3, was the highest accepted in all aspects. Development the prototype formula for shredded catfish products, 2 products, namely shredded catfish products with original flavor. and seaweed and sesame flavor. The results of physical quality analysis revealed that the brightness (L^*) was 53.91 ± 1.36 and 50.20 ± 0.01 , the red value (a^*) 10.50 ± 0.69 and 11.25 ± 0.51 , the yellow value (b^*) 30.23 ± 0.26 and 28.65 ± 0.51 , respectively, were significantly different ($P < 0.05$), the water activity of two products was 0.57 and 0.56, which were not statistically different ($P > 0.05$). Chemical composition of original shredded catfish products and seaweed and sesame flavor. It was found that moisture content was 4.53% and 4.75 %, protein 48.06 % and 50.12%, fat 6.54% and 7.35 %, carbohydrate 32.64 % and 33.52% respectively, and ash 7.47% and 7.54 %, respectively. The shredded catfish of both products had the moisture value within the specified standard. In terms of microbial quality of the original flavored shredded catfish, the total microbial count was 2.5×10^3 CFU/g and 3×10^3 CFU/g of sesame-flavored shredded catfish. yeast and mold < 25 CFU/g with total microbial count, or within the specified standard.

As for the technology transfer of shredded catfish product development to the community. It was found that the participants rated their satisfaction with the knowledge utilization. Farmers had the highest level of satisfaction. The average was 4.75 ± 0.51 and the overall satisfaction assessment found that the farmers had the highest level of satisfaction. which has an average value of 4.75 ± 0.44 .

Key word: shredded fish, Clarias, shredded fish product, quality, food safety.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยคำแนะนำต่างๆจากผู้ร่วมวิจัย คณะจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดีจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนพอเพียงก็เพียงพอ นักศึกษาหลักสูตรเกษตรศาสตร์ รวมถึงบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่ได้ให้สถานที่ในการดำเนินการทดลองงานวิจัย และขอขอบคุณ งานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยมา ณ ที่นี้ด้วย

รัตนกร แสนท่าพล

10 พฤศจิกายน 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ของการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ผู้สูงอายุในประเทศไทย	7
2.2 ความต้องการพลังงานและสารอาหารของผู้สูงอายุ	8
2.3 ผลกระทบสำหรับผู้สูงอายุ	13
2.4 ผลกระทบแปรรูปจากปลา	14
2.5 ผลกระทบหมูหยอง	14
2.6 วัตถุดิบในการผลิตปลาคูหอย	15
2.7 การทำแห้ง	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาอุกหยอง	27
3.2 อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือด้านการประเมินคุณภาพ	27
3.3 วิธีการดำเนินการทดลอง	30
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	34
3.5 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลการพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง	35
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง	38
4.3 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง	40
4.4 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองสู่ชุมชน	43
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	49
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	52
5.3 ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก (สูตรพื้นฐานปลาของ 3 แหล่ง)	59
ภาคผนวก ข (แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส)	63
ภาคผนวก ค (กำหนดการถ่ายทอดเทคโนโลยี)	67
ภาคผนวก ง (แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร)	69
ภาคผนวก จ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)	71
ประวัติผู้วิจัย	80

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ข้อกำหนดสารอาหารที่ผู้สูงอายุควรได้รับในแต่ละวัน	12
2-2	คุณค่าทางอาหารของหมูหยองในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	15
2-3	คุณค่าทางอาหารของปลาน้ำจืดในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	19
3-1	สูตรพื้นฐานปลาคุกหยอง	31
4-1	คะแนนค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาคุกหยองสูตรพื้นฐาน	35
4-2	คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยอง	38
4-3	คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยอง	39
4-4	คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยอง	39
4-5	การยอมรับของผู้บริโภคต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยอง	40
4-6	คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยองวันที่ 15 และวันที่ 30	41
4-7	คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยองวันที่ 15 และวันที่ 30	41
4-8	การยอมรับของผู้บริโภคต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยองวันที่ 15	42
4-9	การยอมรับของผู้บริโภคต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยองวันที่ 30	43
4-10	ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร	45
4-11	ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรม	47

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดการวิจัย	5
2-1	ปลาคุก	17
3-1	ขั้นตอนการทำปลาคุกของสูตรพื้นฐาน	32
4-1	ขั้นตอนการแปรรูปปลาคุกของ	37
4-2	รวมภาพการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี	44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป คนเราอยู่ในสภาวะที่เร่งรีบ จึงส่งผลให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนเปลี่ยนไปด้วย โดยมีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่พร้อมจะบริโภคได้ และประหยัดเวลาในการเตรียมหรือประกอบอาหาร ดังนั้นผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปมากขึ้น จนทำให้มีการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความแปลกใหม่ มีคุณค่าทางโภชนาการ และสะดวกในการบริโภค ยิ่งถ้าเป็นการนำวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดก็จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตในท้องถิ่น เป็นการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ผลิตได้อีกทางหนึ่ง

ปัจจุบันเนื้อปลาเป็นอาหารที่ผู้บริโภค ผู้รักสุขภาพนิยมรับประทานกันมากขึ้น เนื่องจากเนื้อปลาเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มีโปรตีนสูง ไขมันต่ำ ไขมันปลาช่วยลดปริมาณไขมันในเส้นเลือด โปรตีนในปลาเป็นโปรตีนคุณภาพสูง และเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยในการบำรุงและพัฒนาสมอง สร้างความเจริญเติบโตแก่ร่างกาย และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ (พนิตา จีวะพงษ์, 2542) โดยปลาน้ำจืด 100 กรัม มีคุณค่าทางโภชนาการ คือ ให้พลังงาน 95 กิโลแคลอรี ไขมัน 0.8 กรัม คาร์โบไฮเดรตเล็กน้อย โปรตีน 18.0 กรัม แคลเซียม 0.05 กรัม และเหล็ก 0.001 กรัม (กองโภชนาการ, 2530) เนื้อปลาอาจนำไปปรุงเป็นอาหารคาวได้หลายชนิด เช่น แกงคั่ว แกงส้ม ต้มส้ม ต้มโคล้ง ต้มยำ นึ่ง ทอด ย่าง ผัดฉ่า และยำต่างๆ นอกจากนี้การแปรรูปอาหารที่มีความหลากหลายก็เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในการเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค จึงได้มีผู้นำเนื้อปลาสดที่รับประทานได้ ทำให้อุณหภูมิผ่านกรรมวิธีทำให้กล้ามเนื้อแยกออกเป็นเส้นดัดแปลงเป็น ปลาหยอง เลียนแบบผลิตภัณฑ์หมูหยอง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อปลาสดที่รับประทานได้ ทำให้อุณหภูมิผ่านกรรมวิธีทำให้กล้ามเนื้อแยกออกเป็นเส้น แล้วทำให้แห้ง มีลักษณะเป็นฝอย และฟู (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2530) การทำปลาหยองเป็นการแปรรูปโดยลดความชื้น อาศัยการทำแห้งเป็นการช่วยเก็บรักษาอาหารไว้ไม่ให้เสีย ปลาที่ใช้ควรเลือกปลาที่มีเนื้อเป็นเส้น จะเป็นปลาที่มีเนื้อขาวหรือเนื้อแดงก็ได้ แต่ควรเป็นปลาที่มีราคาถูก และมีอัตราส่วนเนื้อปลามาก ปลาทะเลสามารถนำมาใช้ทำปลาหยองได้ เช่น ปลานิล ปลาโอ

และปลาทราย (กรมประมง. มปป.) มณฑลวิวรรณ์ ปานมะณี และสุราตรี สกุกุหาสวรรค์ (2546) ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาของเสริมสมุนไพร ซึ่งได้ศึกษากรรมวิธีการนี้ และอย่างของปลา 3 ชนิด คือ ปลากระเบน ปลาโอ และปลาทราย จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ปลาของที่ทำจากปลาทรายอย่างได้รับการยอมรับสูงที่สุด ผลิตภัณฑ์ปลาของเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีการศึกษาพบว่าโปรตีนร้อยละ 87.4 และไขมันร้อยละ 6.3 (มณฑลวิวรรณ์ ปานมะณี และ สุราตรี สกุกุหาสวรรค์. 2546) นอกจากนี้เมื่อทำให้แห้งดี ยังสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลานาน ไม่มีกลิ่นหืน เพราะไขมันต่ำ ผลิตภัณฑ์ปลาของยังสามารถบริโภคทดแทนนมของได้ เป็นการลดต้นทุนการผลิตเพราะเนื้อหมีจะมีราคาค่อนข้างแพงกว่าเนื้อปลา และยังเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ปัจจุบันในสังคมไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมากขึ้น โดยมีจำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทย 77 จังหวัด ณ วันที่ 31 ธ.ค. 2562 ประมาณ 11,136,059 คน (กรมการปกครอง. 2563) ผู้สูงอายุ คือ บุคคลที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายเสื่อมสลายลง มากกว่าสร้างเสริม เหมือนช่วงวัยอื่น ๆ และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ก็ส่งผลกระทบกับการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงเรื่องสำคัญอย่างการรับประทานอาหาร ดังนั้น อาหารหรือผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ จึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะเนื้อปลาเหมาะกับผู้สูงอายุ เพราะย่อยง่าย ปลาเป็นสัตว์ที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูงและเป็นหนึ่งในอาหารทะเลยอดนิยม เนื่องจากมีโปรตีนที่ดีและอุดมด้วยไขมัน ซึ่งไขมันในปลาปริมาณน้อยกว่าไขมันจากสัตว์ชนิดอื่น และปลาบางชนิดยังมีโอเมก้า 3 (Omega 3) เป็นกรดไขมันมีประโยชน์ช่วยเพิ่มสุขภาพหัวใจและหลอดเลือด พบได้ในปลาแซลมอน ยิ่งเป็นปลาแซลมอนที่อยู่ตามธรรมชาติจะมีวิตามินและแร่ธาตุสูงมาก หรือปลาเทราต์ (Trout) เช่น ปลาเทราต์สายรุ้ง เนื้อปลาสวยดีและมีโอเมก้า 3 สูง แต่เนื่องด้วยปลาแซลมอนไม่ได้มีการผลิตในประเทศไทย และมีราคาสูง ปลาจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งปลาคูเป็นปลาที่ให้ประโยชน์ต่อสุขภาพ มีปริมาณแคลอรีต่ำ ธาตุโปรตีนต่ำ และอุดมด้วยไขมัน มีทั้งวิตามินบี 12 โอเมก้า 3 (Omega 3) และโอเมก้า 6 (Omega 6) ซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่ร่างกายของเราสร้างเองไม่ได้ สามารถช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ในการนำปลาคูที่เลี้ยงโดยกลุ่มเกษตรกรมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปลาคูของ สำหรับผู้บริโภคผู้สูงอายุ เพื่อเป็นทางเลือกทางด้านอาหาร และมีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคุกของ สำหรับผู้สูงอายุ
2. เพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคและวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ปลาคุกของ
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาคุกของสู่ชุมชน

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การพัฒนาสูตรปลาคุกของ โดยการคัดเลือกสูตรการผลิตปลาคุกของพื้นฐานจาก 3 สูตร โดยคัดเลือกมา 1 สูตร และนำไปทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธี 9-point hedonic scale และพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคุกของ 2 ชนิด คือ ปลาคุกของรสดั้งเดิม และปลาคุกของผสมสาหร่ายโรยงา

2. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาคุกของ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี $L^* a^* b^*$ โดยใช้เครื่องวัดค่าสี และค่าอวเตอร์แอกติวิตี โดยเครื่องวัดค่า a_w

2.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี โดยวิธี Proximate Analysis (AOAC, 2000) และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

2.3 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count, TPC) ยีสต์และรา

2.4 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน ความชอบ โดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ให้คะแนนโดยวิธี 9-point hedonic scale (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2536) วิเคราะห์ความแตกต่าง Duncan's New Multiples Range Test (DMRT) ใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์

3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของจำนวน 30 วัน โดยเก็บข้อมูลวันที่ 15 และวันที่ 30 เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

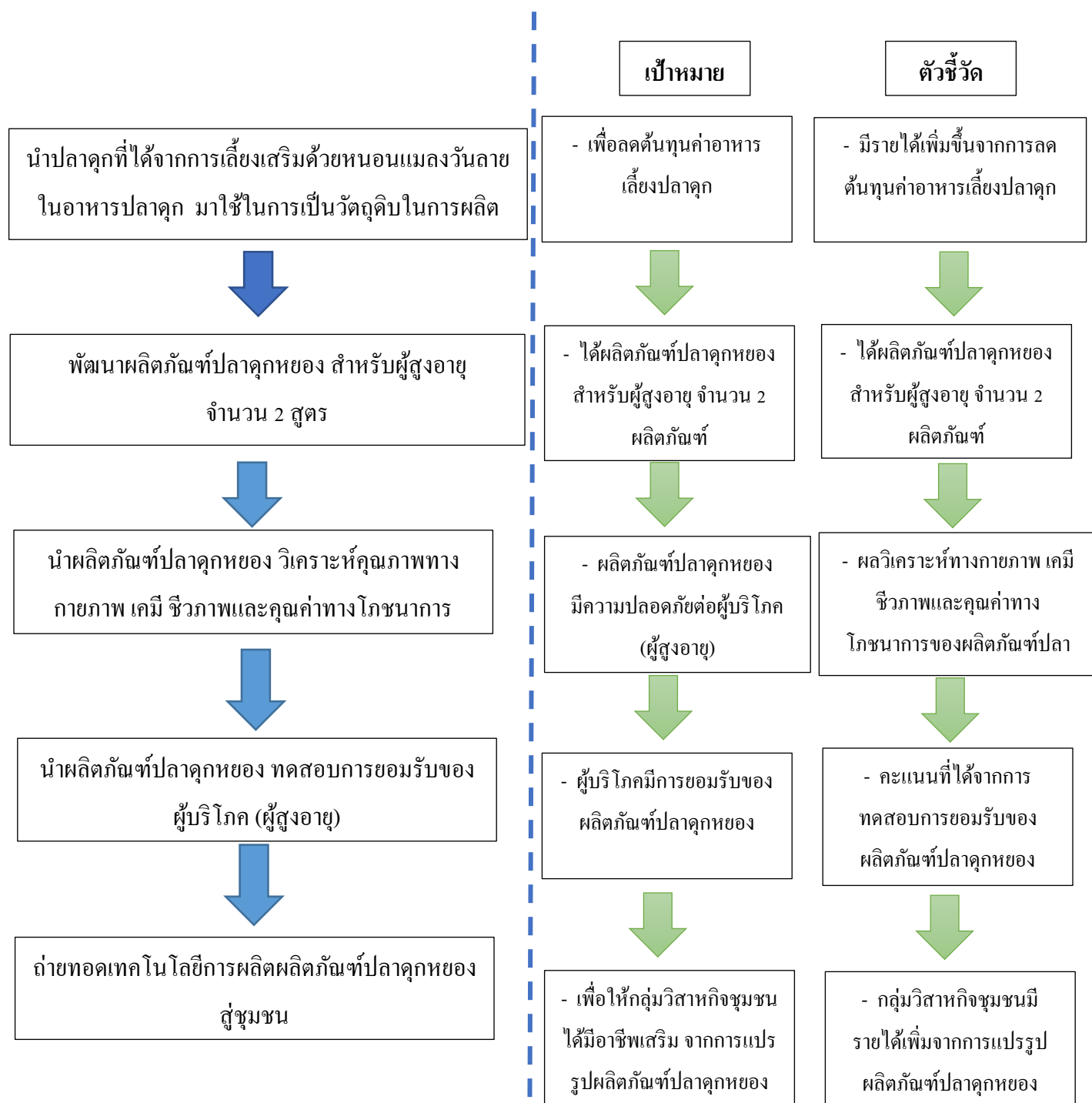
3.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี $L^* a^* b^*$ โดยใช้เครื่องวัดค่าสี และค่าออสโมมิเตอร์แอคติวิตี โดยเครื่องวัดค่า a_w

3.2 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count, TPC) ยีสต์และรา

3.3 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2536) วิเคราะห์ความแตกต่าง Duncan's New Multiples Range Test (DMRT)

4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ปลาอุกของผู้ชุมชน

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้สูงอายุ (Food Safety) หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ในวัยนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน ทั้งทางร่างกาย ทางสมอง ทางอารมณ์และทางสังคม จึงเป็นวัยที่คนส่วนมากกลัว ดังนั้นการได้เข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังกล่าวก็จะช่วยให้ผู้สูงอายุได้ปรับตัวได้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งบุตรหลานหรือผู้ใกล้ชิดควมมีส่วนสำคัญมากในการช่วยให้ท่านปรับตัวได้อย่างดียิ่งขึ้น

อาหารเพื่อสุขภาพ (Functional Food) หมายถึง อาหารที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย นอกเหนือจากสารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกาย นอกจากนี้อาจช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อโรคต่างๆ ปัจจุบันอาหารเพื่อสุขภาพ ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านการวิจัยและเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นมูลค่ามาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคหันมาให้ความสำคัญกับอาหาร และสุขภาพมากขึ้นจึงทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารเสริมสุขภาพ เช่น การเสริมวิตามิน เส้นใยและกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร หมายถึง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือความต้องการของผู้บริโภคและการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์คือการวิจัยอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์กระบวนการผลิต การบรรจุการควบคุมคุณภาพ การจัดการ และการตลาด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สนองความต้องการของผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์จากปลาหยอง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะทางกายภาพ กลิ่นและรสชาติคล้ายกับหมูหยอง แต่เนื่องจากทำด้วยเนื้อปลา จึงสามารถผลิตได้ในราคาที่ย่อมเยาและจำหน่ายได้ในราคาถูกกว่าหมูหยอง นอกจากนี้ทำให้แห้งดียังสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลานาน ไม่มีกลิ่น สามารถรับประทานเปล่าๆ หรือโรยข้าวได้

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้สูตรมาตรฐานเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคูหยองที่มีคุณภาพดี
2. ทราบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาคูหยองที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ และความปลอดภัยในการบริโภค
3. เป็นแนวทางในการนำผลงานวิจัยนี้ไปส่งเสริมให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ ได้

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันอาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยม เนื่องจากสังคมไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยแนวโน้มของผู้สูงอายุมีมากขึ้น ในปี 2563 ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งประเทศ ซึ่งผู้สูงอายุเป็นวัยที่ร่างกายเจริญเติบโตสูงสุดและเกิดความเสื่อมได้มากกว่าวัยอื่น การเลือกอาหารผู้สูงอายุอย่างถูกวิธีเหมาะสมจะช่วยให้ร่างกายได้รับสารอาหารที่ครบถ้วนและชะลอให้ร่างกายไม่ทรุดโทรมก่อนเวลาอันควร โดยการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในวัยผู้สูงอายุ ได้แก่ มีระบบการเผาผลาญที่ลดลง ระบบการย่อยอาหารก็เสื่อมประสิทธิภาพลงเช่นกัน ทำให้สารสำคัญในกระบวนการย่อยอาหารถูกผลิตน้อยลงและการดูดซึมสารอาหารสำคัญกลับไปใช้ในร่างกายลดลงตาม เช่น กรดโฟลิก วิตามินบี 6 วิตามินบี 12 ดังนั้น การรับประทานอาหารที่ย่อยยากและการขาดสารอาหารจึงเป็นปัญหาที่เจอได้บ่อยๆ ดังนั้นควรเลือกอาหารให้เหมาะกับผู้สูงอายุ เน้นอาหารที่มีประโยชน์ แต่ให้พลังงานต่ำ เช่น ผัก ผลไม้ ถั่วชนิดต่างๆ ธัญพืช ผลิตภัณฑ์จากนมหรือโปรตีนที่มีไขมันต่ำ เนื้อปลา เนื้อไก่ เลือกอาหารที่เคี้ยวได้ง่าย อาหารบางประเภทที่มีความเหนียวหรือแข็งมากเกินไปอาจไม่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ เพราะสุขภาพของฟันและเหงือกจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุเช่นเดียวกับส่วนอื่นของร่างกาย จึงทำให้การกัดหรือเคี้ยวอาหารทำได้ไม่ดีเหมือนหนุ่มสาว อาหารที่รับประทานจึงควรมีลักษณะอ่อนนุ่ม เคี้ยวง่าย รสชาติไม่จัด โดยอาจเลือกอาหารที่ผ่านการปรุงให้วัตถุดิบเหล่านั้นอ่อนนุ่มลง เน้นปรุงแต่งรสชาติด้วยเครื่องเทศ ผักพื้นบ้านและสมุนไพรตามธรรมชาติ โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตร ที่ปลูกแบบอินทรีย์ ไร้สารเคมีก็จะช่วยให้ผู้สูงอายุบริโภคได้อย่างปลอดภัย

2.1 ผู้สูงอายุในประเทศไทย

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) ประชากรในประเทศไทยปี พ.ศ. 2564 จำนวน 67.6 ล้านคน มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป 11.3 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 16.7ของประชากรทั้งหมด ซึ่งประเทศไทยอยู่ในระดับการก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ (ชมพูนุท พรหมภักดี, 2556 : 19) การเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของประชากรผู้สูงอายุเป็นผลการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย

ระหว่างปี 2543 ถึง 2573 แสดงว่าอีก 15 ปี ข้างหน้า หรือในปี 2568 จำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็น 14.9 ล้านคน และในปี 2573 จะเพิ่มขึ้นประมาณ 17.8 ล้านคนหรือคิดเป็นร้อยละ 25 ของประชากรไทยทั้งประเทศ (สมศักดิ์ ชุมหรัศม์, 2555) จะทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ระดับสังคมผู้สูงอายุ โดยสมบูรณ์ (Aged society) เนื่องจากมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั่วประเทศ (ชมพูนุท พรหมภักดี, 2556 : 19)

2.2 ความต้องการพลังงานและสารอาหารของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านร่างกาย จิตใจอารมณ์ และสังคม (ไพจิตร ลือสกุลทอง, 2545) การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ได้แก่ ระบบทางเดินอาหารผู้สูงอายุมีโอกาสสูญเสียฟันมากขึ้น ทำให้การเคี้ยวอาหารไม่ละเอียด ประสาทกล้ามเนื้อที่ควบคุมการกลืนทำงานน้อยลง ส่งผลให้กลืนอาหารลำบากความสามารถในการรับรสและกลืนเสื่อมลงและปริมาณน้ำย่อยต่างๆ ลดลง เช่น ปริมาณกรดเกลือในกระเพาะอาหารลดลง ทำให้อาหารย่อยไม่ดี ท้องอืด การขับถ่ายอุจจาระไม่ปกติ ท้องผูกง่ายการเคลื่อนไหวออกกำลังกายน้อยลงจึงทำให้การใช้พลังงานลดลง อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของระบบพาราไธรอยด์ฮอร์โมน ส่งผลให้การสร้างเซลล์กระดูกน้อยลง การดูดซึมแคลเซียมลดลงและมีการสูญเสียแคลเซียมจากกระดูกมากขึ้น ทำให้เกิดกระดูกพรุน เปราะหักง่าย (ใบศรี สร้อยสน, 2557) ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงนี้ จึงมีผลต่อการรับประทานอาหาร การย่อย และการดูดซึม รวมทั้งนิสัยการบริโภคที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้เกิดการขาดสารอาหารก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น น้ำหนักตัวน้อย โรคขาดวิตามิน โรคขาดแร่ธาตุ และโรคกระดูกพรุน เป็นต้น หรือเกิดปัญหาโภชนาการเกินได้ เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ภาวะโคเลสเตอรอลสูงในเลือด ภาวะไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด โรคหัวใจขาดเลือด และโรคเก๊าท์ เป็นต้น ซึ่งอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ควรเป็นอาหารที่ย่อยง่ายที่สุด และควรบริโภคอาหารร้อน จะช่วยกระตุ้นระบบย่อยดีขึ้น เช่น ซุป หรือแกงจืด เป็นต้น อาหารควรไม่มีรสจัด ไม่ควรใส่เครื่องเทศหรือผงชูรสมากเกินไป ผู้สูงอายุควรรับประทานอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย และถูกหลักโภชนาการ ได้รับสารอาหารที่มีคุณภาพ เพื่อการดำรงชีวิตและซ่อมแซมร่างกายส่วนที่สึกหรอ ดังนั้น พลังงานและสารอาหารที่ผู้สูงอายุต้องการ (สุปราณี แจ่มบำรุง และ สติมา จิตตินันท์, 2559 : 83 ; กองโภชนาการ, 2544) มีดังนี้

2.2.1 พลังงาน

โดยทั่วไปความต้องการของพลังงานจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย โดยการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อน้อยลงจึงแนะนำให้ผู้ที่อายุ 60-69 ปี ลดพลังงานในอาหารลงร้อยละ 10 และเมื่ออายุ 70 ปีขึ้นไปให้ลดลงร้อยละ 20 ไม่ควรบริโภคอาหารที่ให้พลังงานสูง ได้แก่ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และอาหารหวาน เนื่องจากผู้สูงอายุควรระมัดระวังอย่าให้เกิดโรคอ้วน เพราะอาจจะตามมาด้วยโรคหลายอย่าง

2.2.2 โปรตีน

โปรตีนเป็นสารอาหารที่จำเป็นในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ทั้งผิวหนัง กล้ามเนื้อเลือด กระดูกและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย ปริมาณโปรตีนที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน ประมาณ 0.88 กรัมต่อน้ำหนัก ตัว 1 กิโลกรัม (ดังตารางที่ 2-1) เมื่อคำนวณเป็นร้อยละของพลังงาน ทั้งหมดประมาณร้อยละ 12-15 โปรตีนที่บริโภค ควรเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพ มีกรดอะมิโนจำเป็น (Essential Amino Acids) ครบถ้วน เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ นม และถั่ว เมล็ดแห้ง ซึ่งโปรตีนจากเนื้อปลา เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย มีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม ไม่เหนียว

2.2.3 ไขมัน

ไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูงผู้สูงอายุมีความต้องการไขมันลดลง เนื่องจากร่างกายมีความต้องการพลังงานลดลง ซึ่งปริมาณที่ควรได้รับไม่เกินร้อยละ 25-30 ของปริมาณพลังงานทั้งหมดต่อวัน โดยคิดเป็นกรดไขมันอิ่มตัว ร้อยละ 8-10 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ร้อยละ 15 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนร้อยละ 10 กรดไขมันที่แนะนำสำหรับผู้สูงอายุคือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนชนิดโอเมก้า 3 เพื่อช่วยลดอาการของโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ และป้องกันการเกิดความจำเสื่อม

2.2.4 คาร์โบไฮเดรต

ร่างกายจะได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตมาก เนื่องจากอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นอาหารที่ประกอบได้ง่ายและกินง่าย แต่ผู้สูงอายุควรลดการรับประทานอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต โดยเฉพาะน้ำตาลเพื่อเป็นการลดปริมาณพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต ผู้สูงอายุควรได้รับคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 55 ของปริมาณพลังงานทั้งหมดต่อวัน ชนิดของคาร์โบไฮเดรตที่แนะนำสำหรับผู้สูงอายุคือ

คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Complex carbohydrate) ได้แก่ ข้าวกล้องข้าว ช่อมมือ ธัญชาติที่ไม่ขัดสีขนมปังโฮลวีท

2.2.5 วิตามินและแร่ธาตุ

ผู้สูงอายุมีความต้องการวิตามินและแร่ธาตุเท่าเดิม การที่ผู้สูงอายุ อาจได้รับวิตามินบางอย่างไม่เพียงพอ เนื่องจากแหล่งของวิตามินส่วนใหญ่ อยู่ในผัก ผลไม้สด ซึ่งผู้สูงอายุอาจบริโภคอาหารได้บางชนิด ส่วนแร่ธาตุที่ผู้สูงอายุได้รับไม่เพียงพอ ได้แก่ ธาตุเหล็กและแคลเซียม โดยแคลเซียมมีความสำคัญต่อร่างกายเกี่ยวกับการช่วยการแข็งตัวของโลหิต และการยึดหดของกล้ามเนื้อ ซึ่งความต้องการแคลเซียมในผู้สูงอายุประมาณ 800 มิลลิกรัมต่อวัน ถ้าร่างกายได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอก็จะไปดึงแคลเซียมจากกระดูกอีกทั้งการดูดซึมและการสะสมในร่างกายของผู้สูงอายุนี้น้อยกว่าวัยรุ่น จึงทำให้เกิดปัญหาโรคกระดูกพรุน ซึ่งการขาดแคลเซียมพบมากในผู้สูงอายุ เนื่องจากการกินแคลเซียมน้อย ดังนั้นอาหารที่ควรรับประทานในการเสริมแคลเซียม เช่น นม ปลาเล็กปลาน้อย กุ้งแห้ง เป็นต้น

2.2.6 เส้นใยอาหาร

เส้นใยอาหารพบได้ในพืช และผักทุกชนิด ซึ่งน้ำย่อยไม่สามารถย่อยได้ มีความสำคัญต่อสุขภาพ เนื่องจากเส้นใยอาหารช่วยให้ท้องไม่ผูก ลดไขมันในเส้นเลือด ดังนั้นควรบริโภคเส้นใยประมาณ 25 กรัมต่อวัน การรับประทานเส้นใยอาหารทำให้ถ่ายอุจจาระได้สะดวกทำให้ร่างกายไม่หมักหมมของเน่า และสารพิษบางอย่างไว้ในร่างกายนานเกินควร จึงป้องกันการเกิดมะเร็งในลำไส้ใหญ่ได้ โดยเส้นใยอาหารยังช่วยลดน้ำ ทำให้อุจจาระนุ่ม มีน้ำหนักและถ่ายง่าย นอกจากนี้ เส้นใยอาหารยังมีไขมันและแคลอรีต่ำมาก ดังนั้นควรบริโภคเส้นใยอาหารอย่างสม่ำเสมอ

2.2.7 น้ำ

น้ำ มีความสำคัญต่อร่างกายมาก ช่วยในระบบย่อยอาหารและการขับถ่ายของเสีย ส่วนมากผู้สูงอายุจะดื่มน้ำไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้สูงอายุควรดื่มน้ำ ประมาณ 6-8 แก้ว เป็นประจำทุกวัน

2.2.8 วิตามินบี 12

ผู้ที่เป็โรคกระเพาะอาหารอักเสบเรื้อรัง (atrophicgastritis) มักขาดวิตามินบี 12 เมื่อร่างกายได้รับปริมาณไม่เพียงพอจะเกิดโรคเกี่ยวกับระบบประสาท รู้สึกชาตามปลายนิ้วมือและเท้า และเป็นโรค

โลหิตจาง (macrocytic anemia) ทั้งผู้ชายและหญิงควรได้รับวิตามินบี 12 ปริมาณ 2.4 ไมโครกรัมต่อวัน อาหารที่เป็นแหล่งวิตามินบี 12 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (animal products) เช่น อาหารทะเล เนื้อสัตว์ ไข่ นม โยเกิร์ต รวมทั้งยีสต์ผู้สูงอายุควรได้รับอาหารที่เสริมวิตามินบี 12 (vitamin B 12- fortified foods and supplements)

2.2.9 โฟเลต

เมื่อขาดจะเป็นโรคโลหิตจาง ประเภท megaloblastic anemia (abnormal blood cell production) และยังเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหัวใจ (coronary artery disease) และการสร้างดีเอ็นเอ (DNA) สำหรับเซลล์ใหม่ถ้าได้รับอาหารที่อุดมด้วยธาตุเหล็ก จะช่วยดูดซึมโฟเลต รวมทั้งวิตามินบี 12 ได้ดี ร่างกายคนเราต้องการโฟเลตวันละ 400 ไมโครกรัม และแหล่งอาหารที่พบมากได้แก่ ผักใบเขียว ตับ เนื้อสัตว์ น้ำส้ม ถั่วเมล็ดแห้ง ยีสต์ และธัญพืช เป็นต้น

2.2.10 วิตามินดี

มักมีปัญหาการขาดในผู้สูงอายุ สาเหตุจากการได้รับแสงแดดน้อยและอาหารส่วนใหญ่มักพบวิตามินดีได้น้อย ส่งผลให้เกิดโรคกระดูกอ่อนและการดูดซึมแคลเซียมต่ำเกิดเป็นโรคกระดูกพรุน ตามมา ผู้ที่มีอายุ 51 - 70 ปีต้องการวิตามินดีวันละ 10 ไมโครกรัม (400 IU) และเมื่อมีอายุมากกว่า 70 ปี ต้องการวันละ 15 ไมโครกรัม (600 IU) แหล่งอาหารที่พบมากได้แก่ ปลา ตับ ไข่ และธัญพืช รวมทั้งควรได้รับจากการเสริมอาหาร เช่น นมเสริมวิตามินดี (vitamin D-fortified milk) เป็นประจำ และการได้รับแสงแดดบ้างในช่วงก่อน 10 โมงเช้า เพื่อให้ผิวหนังสร้างวิตามินดีให้กับร่างกาย จึงเป็นแนวทางที่ควรปฏิบัติ

2.2.11 แคลเซียม

ผู้หญิงหลังหมดประจำ เดือนมักมีปัญหากระดูกเปราะง่ายและกระดูกพรุน จึงควรได้รับแคลเซียมอย่างเพียงพอ คนไทยต้องการแคลเซียมวันละ 1,000 มิลลิกรัม แหล่งอาหารที่สำคัญ ได้แก่ นม เนยแข็ง โยเกิร์ต ผักใบสีเขียวเข้ม (คะน้า บร็อกโคลี่ ปวยเล้งฯ) สาหร่าย ปลาตัวเล็ก หน่อกะป๋อง น้ำสต็อกรสเปรี้ยว รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารเสริมแคลเซียม เช่น นม และซีเรียล เป็นต้น

2.2.12 เหล็ก

มีความจำเป็นในการสร้างเม็ดเลือด กรดอะมิโน คอลลาเจน ฮอร์โมน และสารสื่อประสาท ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาการดูดซึมธาตุเหล็ก เนื่องจากความเสื่อมสภาพของการหลั่งน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารการขาดเหล็กทำให้เกิดโรคโลหิตจาง (microcytic anemia) ผู้หญิงต้องการเหล็ก 9.4 กรัมต่อวัน และผู้ชายต้องการ 10.4 กรัมต่อวัน แหล่งธาตุเหล็กได้แก่ เนื้อแดง ปลา ไก่ ตับ ไข่ ผักใบสีเขียวเข้ม ผลไม้แห้ง รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเหล็ก (iron fortified bread-cereals and whole grains) ซึ่งควรรับประทานร่วมกับผักและผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินซี เพื่อเสริมการดูดซึมได้ดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 2-1 ข้อกำหนดสารอาหารที่ผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 51 ปี) ควรได้รับในแต่ละวัน

สารอาหาร	U.S. RDA	Thai RDA
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	1900-2300	1850-2000
โปรตีน (กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม)	0.8	0.88
วิตามิน		
เอ (มก.อาร์อี)*	800	800
อี (มก.อัลฟาทีอี)**	8	8
ดี (มก.)	5	5
เค (มก.)	65	-
บีหนึ่ง (มก.)	1.0	1.0
บีสอง (มก.)	1.2	1.2
บีหก (มก.)	1.6	2.0
โฟเลท (มก.)	180	150
บีสิบสอง (มก.)	2.0	2.0
ซี (มก.)	60	60
แร่ธาตุ		
แคลเซียม (มก.)	800	800
ฟอสฟอรัส (มก.)	800	800
แมกนีเซียม (มก.)	280	300

เหล็ก (มก.)	10	10
ไอโอดีน (มก.)	150	150
สังกะสี (มก.)	12	15

หมายเหตุ * หน่วยเป็นไมโครกรัมเรตินอลอีควิวเลนต์

** หน่วยเป็นมิลลิกรัมอัลฟาโทโคเฟอรอลอีควิวเลนต์

Thai RDA คือ ข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันและแนวทางการบริโภคอาหารสำหรับคนไทย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ที่มา: คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย (2546)

2.3 ผลลัพธ์สำหรับผู้สูงอายุ

อาหารของผู้สูงอายุควรมีเนื้อสัมผัสที่อ่อน นุ่ม ไม่เหนียว และควรมีความข้นหนืดที่พอเหมาะ เพราะผู้สูงอายุจำนวนมากมักกลืนอาหารที่เป็นของเหลวได้ โดยผลิตภัณฑ์แปรรูปสำหรับผู้สูงอายุ ควรเป็นอาหารสำเร็จรูป อาหารกึ่งสำเร็จรูป หรืออาหารที่ประกอบได้ง่าย มีพลังงานและสารอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุและมีปริมาณสารอาหารมากในอาหารที่มีปริมาณน้อย นอกจากนี้ควรมีการเสริมด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อผู้สูงอายุ (ดวงจงกล สุทธิเนียม, 2550) ซึ่งผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุมีหลายลักษณะ ยกตัวอย่างเช่น เจลลี่โภชนาการมีลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายวุ้น แต่นุ่มและละเอียดกว่า สามารถกลืนได้โดยไม่สำลัก โดยในหนึ่งถ้วยมีปริมาณ 115 กรัม ให้พลังงาน 140 กิโลแคลอรี ประกอบไปด้วยโปรตีน 5 กรัม ไขมัน 4 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 18 กรัม (กนกนันท์ วิทยาเกษมสันต์, 2560) และเครื่องดื่มสุขภาพชนิดผงจากข้าวกล้องหอมมะลิองสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วยพลังงาน 120 กิโลแคลอรี โปรตีน 5.64 กรัม ใยอาหาร 3.72 กรัม คาร์โบไฮเดรต 24 กรัม ไขมัน 0.18 กรัม วิตามินบี1 1 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.82 ไมโครกรัม กรดโฟลิก 59.3 ไมโครกรัม และแคลเซียม 203 มิลลิกรัม ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (35 กรัม) (ดวงจงกล สุทธิเนียม, 2550) และซูปกึ่งสำเร็จรูปมันเทศพันธุ์มันไข่ และมันต่อเปลือกมีสมบัติการเป็นสารต้านออกซิเดชันสูง ซึ่งในหนึ่งหน่วยบริโภค (25 กรัม) จะให้พลังงานประมาณ 97 กิโลแคลอรี มีโปรตีนประมาณ 2 กรัม ไขมัน 1.3 กรัม และโซเดียมประมาณ 220-224 มิลลิกรัม (ใบศรี สร้อยสน, 2557)

2.4 ผลลัพธ์แปรรูปจากปลา

เป็นอาหารที่มีคุณค่าต่อร่างกาย เป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพดี ร่างกายสามารถย่อยได้ง่าย มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายอย่างครบถ้วน ไขมันในสัตว์น้ำส่วนใหญ่ประกอบด้วยไขมันอิ่มตัว ซึ่งจะช่วยลดปริมาณไขมันในเลือด นอกจากนี้สัตว์น้ำยังเป็นแหล่งแร่ธาตุและวิตามิน แร่ธาตุที่สำคัญ อาทิ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินเค โดยทั่วไปแล้วราคาของโปรตีนจากปลาจะต่ำกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆ การแปรรูปจากปลาเป็นการถนอมอาหารโดยกรรมวิธีต่างๆ ซึ่งยังคงมีคุณลักษณะและคุณภาพที่ผู้บริโภคต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากปลาน้ำเค็มง่ายกว่าเนื้อสัตว์ประเภทอื่น ฉะนั้นจึงควรเก็บรักษาเนื้อปลา ทันทีที่จับขึ้นมาได้เพื่อให้เนื้อปลา มีคุณภาพที่ดีจนกว่าจะนำไปประกอบอาหารหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป ผลิตภัณฑ์จากปลาที่ได้จะมีคุณภาพดีหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อปลาสดที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบ วัตถุประสงค์ของการแปรรูปจากปลา เพื่อให้มีอาหารเนื้อปลาบริโภคตลอดปี และเพื่อเพิ่มมูลค่าจากเนื้อปลา เป็นต้น (กรมประมง. 2530)

2.5 ผลลัพธ์หมูหยอง

หมูหยอง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหมูส่วนสะโพกที่เลาะเอาไขมัน เอ็น และพังผืดออก แล้วตัดเป็นชิ้นตามความยาวของกล้ามเนื้อ ต้มจนเปื่อย แล้วปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ ซิอิ้วขาว ซิอิ้วดำ อาจเติมเครื่องเทศและสมุนไพร เช่น ตะไคร้ ใบมะกรูด นำไปผัดจนแห้ง อาจนำไปอบบดด้วยหรือไม่ก็ได้ มีลักษณะเป็นเส้นฟู อาจมีส่วนเป็นผลเล็กน้อย เนื้อสัมผัสกรอบ ไม่แข็งกระด้าง (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2546)

หมูหยองจัดเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูปขนาดเล็ก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีโครงสร้างของเนื้อคงรูปร่าง และโครงสร้างใกล้เคียง หรือเหมือนกับเนื้อสด เนื่องจากยังคงโครงสร้างของกล้ามเนื้อโดยไม่ได้ถูกบด หรือลดขนาดลง แม้จะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป เพราะทำให้แห้งจนกรอบ ผลิตภัณฑ์จะมีความชื้นไม่มากนัก จึงสามารถเก็บไว้ได้นาน ในขั้นตอนการผลิตหมูหยองมีการต้มและเคี่ยวเนื้อในส่วนผสม หรือน้ำปรุงรส ได้แก่ น้ำตาลทราย เกลือ ซิอิ้วขาว และซิอิ้วดำ เป็นต้น เพื่อให้เกิดกลิ่นรสเฉพาะของผลิตภัณฑ์ การทำหมูหยองเริ่มจากหั่นเนื้อหมูตามยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อเป็นชิ้น ขนาดยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร จากนั้นนำไปต้มโดยใส่น้ำให้ท่วม และต้มจนเปื่อย นำมาเลาะส่วนมัน และ

เอ็นออก แล้วฉีกพอแตก จึงนำไปคลุกกับเครื่องปรุงรสเช่น เกลือ น้ำตาลทราย ซิอิ้วขาว ซิอิ้วดำ เป็นต้น จากนั้นจึงหมักทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที นำไปผัดในกระทะโดยใช้ไฟอ่อนในระยะแรก ต่อมาจึงเพิ่มไฟแรงขึ้นเพื่อให้หมูหยองกรอบ ใช้เวลาผัดประมาณ 2 ½-3 ชั่วโมง ในขณะที่ผัดจะเกิดการระเหยน้ำออกจากเนื้อ ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่แห้งกรอบ และได้รับรสชาติตามเครื่องปรุงที่ใช้หมัก การเก็บหมูหยองควรเก็บในภาชนะหรือถุงพลาสติกที่แห้ง และควรปิดสนิท หรือเก็บในที่เย็นเพื่อจะให้เก็บรักษาได้นาน โดยไม่เกิดเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ แต่ยังอาจเสื่อมเสีย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้ เนื่องจากการผลิตหมูหยองต้องระเหยน้ำออกไปจากเนื้อ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ฟู แต่มีน้ำหนักน้อย และต้องใช้เวลาในการผลิตหลายชั่วโมง ดังนั้นผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จึงมีราคาสูง (คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 2006)

ตารางที่ 2-2 คุณค่าทางอาหารของหมูหยองในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

Name of Foods	Moisture	Cal	Fat	CHO	Fibre	Pro	Ca	P	Fe	Vitamins				
										A	B1	B2	Nilcin	C
	gm	unit	gm	gm	gm	gm	mg	mg	mg	iu	mg	mg	mg	mg
หมูหยอง	14.0	372	11.8	7.8	0	55.2	56	419	12.8	-	0.2	0.3	8.6	0

ที่มา : กองโภชนาการ (2530)

2.6 วัตถุดิบในการผลิตปลาตุ๋น

ปลาตุ๋น (fish floss) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อปลาสดที่รับประทานได้ ทำให้สุก ผ่านกรรมวิธีทำให้กล้ามเนื้อแยกออกเป็นเส้น แล้วทำให้แห้ง มีลักษณะเป็นฝอย และฟู (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2530)

ปลาตุ๋นมีลักษณะ กลิ่น และรสชาติของหมูหยองมาก แต่เนื่องจากทำด้วยเนื้อปลา จึงสามารถผลิตได้ในราคาที่ย่อมเยา และจำหน่ายได้ในราคาถูกกว่าหมูหยองมาก นอกจากนี้เมื่อทำให้แห้งดี ยังสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลานาน ไม่มีกลิ่นหืน เช่น ในกรณีของหมูหยอง ปลาตุ๋นมีรสหวาน เค็ม รับประทานเปล่าๆ หรือโรยข้าวได้

ปลาที่ใช้ทำควรเลือกปลาที่มีเนื้อเป็นเส้น เช่น ปลากระเบน จะเป็นปลาที่มีเนื้อสีขาวหรือแดงก็ได้ แต่ควรเป็นปลาที่มีราคาถูก และมีอัตราส่วนของเนื้อปลามาก ปลาน้ำจืดบางชนิดใช้เป็นวัตถุดิบได้ ปลาทะเลที่สามารถนำมาใช้ทำปลาหยอง คือ ปลาสลิด ปลากระเบน ปลากระพง และปลาแดง (กรมประมง. มปป.)

2.6.1 ปลาดุก

2.6.1.1 ข้อมูลทั่วไปของปลาดุก

ปลาดุก เป็นสกุลของปลาหนังน้ำจืดในสกุล Clarias เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด น้ำที่ค่อนข้างกร่อย หรือแม้แต่ในหนองน้ำที่มีน้ำเพียงเล็กน้อย เพราะว่าปลาดุกเป็นปลาที่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจเช่นเดียวกับปลาช่อน จึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่มีออกซิเจนเพียงเล็กน้อย ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเป็นปลาน้ำจืดที่คนไทยนิยมรับประทาน ปลาดุกจะพบได้ทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศอินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และมาเลเซีย สำหรับประเทศไทยพบปลาดุกในคลอง หนอง บึง ต่างๆ ทั่วทุกภาค เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วไป ปลาดุกที่พบในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 5 ชนิดด้วยกัน แต่ที่เป็นที่รู้จักมีเพียง 2 ชนิด คือ ปลาดุกอุย และปลาดุกด้าน ปลาดุกที่นิยมเลี้ยงคือ ปลาดุกด้าน เพราะเนื้อปลาดุกด้านค่อนข้างแข็ง ทำให้สามารถขนส่งได้ในระยะทางไกลๆ ประกอบกับปลาดุกด้านเลี้ยงง่าย โตเร็ว จึงเป็นที่นิยมเลี้ยงกันมาก แต่สำหรับผู้บริโภคแล้ว จะนิยมปลาดุกอุย เพราะให้รสชาติดี เนื้อปลานุ่ม ฟูกลิ้นดี ประมาณปลายปี พ.ศ. 2530 เกษตรกรได้นำพันธุ์ปลาดุกชนิดหนึ่งจากประเทศลาวเข้ามาเลี้ยงในประเทศไทย ซึ่งกรมประมงได้ให้ชื่อว่าปลาดุกเทศ (ปลาดุกยักษ์ หรือ ปลาดุกรัสเซีย) มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา เป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็วมาก สามารถกินอาหารได้แทบทุกชนิด มีความต้านทานโรคและสภาพแวดล้อมสูงเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ แต่ปลาดุกชนิดนี้มีเนื้อเหลว และมีสีซีดขาว ไม่น่ารับประทาน ต่อมานักวิชาการไทยได้ประสบความสำเร็จในการผสมเทียมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาดุก อุยเทศเมียบ และปลาดุกยักษ์เทศผู้ ได้ปลาดุกผสมเรียกว่า ดุกอุยเทศ หรือ บิ๊กอุย ซึ่งผลที่ได้นั้นบิ๊กอุยเป็นที่นิยมเลี้ยงของเกษตรกร เนื่องจากเลี้ยงง่าย มีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว อีกทั้งทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าปลาดุกชนิดอื่น ทั้งยังเป็นที่ยอมรับของประชาชน เนื่องจากมีรสชาติดีและราคาถูก ทำให้ปัจจุบันปลาดุกบิ๊กอุยได้รับการนิยมและเข้ามาแทนที่ตลาดปลาดุกด้านไปโดยปริยาย

2.6.1.2 ลักษณะของปลาดุก

ลักษณะทั่วไปของปลาดุก เป็นปลาไม่มีเกล็ด รูปร่างยาวเรียว ครีบหลังยาวเกือบถึงส่วนหลัง ไม่มีครีบไขมัน มีครีบหลังและครีบกันแยกจากกัน ครีบท้องยาวเกือบถึงโคนหาง ตาขนาดเล็ก มีหนวด 4 คู่ อยู่ที่ริมฝีปาก

เนื่องจากปลาดุกอูย เป็นปลาดุกลูกผสมระหว่างปลาดุกเทศ กับปลาดุกอูย ดังนั้นลักษณะรูปร่างและอุปนิสัยจึงอยู่กึ่งกลางระหว่างปลาดุกเทศกับปลาดุกอูย กล่าวคือลักษณะภายนอก และนิสัยการกินอาหารคล้ายกับปลาดุกอูยมาก มีผิวค่อนข้างเหลือง ลำตัวและหางจะเห็นลายจุดประสีขาวคล้ายของปลาดุกอูยชัดเจนมาก แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จุดนี้จะหายไป ส่วนลักษณะรูปร่างและลำตัวบางส่วนที่คล้ายกับปลาดุกเทศ ได้แก่ กะโหลกท้ายทอยแหลมเป็นหยัก 3 หยัก กะโหลกมีขนาดใหญ่ และเป็นตะปุ่มตะป่ำไม่เรียบ คอดหางมีจุดประสีขาวเรียงตามขวาง ในระยะปลาที่ยังเล็ก ซึ่งบางครั้งไม่อาจแยกได้ว่าเป็นปลาดุกอูยหรือปลาดุกเทศ ดังนั้นการจะดูให้รู้แน่ชัดจะต้องดูที่ลักษณะหัวปลาและลายขวางที่คอดหางเมื่อปลาอายุได้ 3 สัปดาห์ขึ้นไป

ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตของปลาดุกบิกอูยจะใกล้เคียงกับปลาดุกเทศที่เป็นพ่อมาก เนื่องจากมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วในช่วงระยะเวลาการเลี้ยง 2-21 ต่อ 2 เดือน ปลาดุกบิกอูยสามารถสร้างน้ำหนักได้ประมาณตัวละ 200 กรัม ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดมีความต้องการมาก สำหรับเนื้อของปลาดุกบิกอูยจะคล้ายกับเนื้อของปลาดุกอูยมาก คือเนื้อออกสีเหลือง ลักษณะนุ่มแต่ไม่เหลว และรสชาติดี



รูปที่ 2-1 ปลาดุก

ที่มา : <https://food.trueid.net/detail/B4QoVJGDD8EL>

2.6.1.3. คุณค่าทางโภชนาการของปลา

ปลาเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและเป็นแหล่งโปรตีนที่ง่าย ไขมันต่ำ นอกจากนี้ยังมีวิตามิน และแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย คุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญ (กองโภชนาการ. 2544) ได้แก่

1. โปรตีน เนื้อปลาเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพ มีปริมาณโปรตีนอยู่ประมาณร้อยละ 15-20 โดยน้ำหนักสด ซึ่งเป็นโปรตีนที่ง่ายกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น เนื่องจากเนื้อปลามีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อยกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น เมื่อเนื้อปลาสุกจะแยกออกเป็นชิ้น ๆ ตามมัดของกล้ามเนื้อเกี่ยวพัน เนื้อปลาจึงนุ่มและไม่เหนียว ทำให้ระบบการย่อยอาหารไม่ต้องทำงานหนัก เหมาะสำหรับทุกเพศทุกวัย ร่างกายสามารถดูดซึมได้รวดเร็ว สามารถนำไปใช้ในการเสริมสร้างเนื้อเยื่อในการเจริญเติบโตของร่างกาย และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ อีกทั้งยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายสูง โดยเฉพาะไลซีน และทรีโอนีน ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาการสมองและการเจริญเติบโตในเด็ก (มณีวรรณ วงศ์นอก. 2555)

2. ไขมัน เนื้อปลาประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่จำเป็นต่อร่างกาย เนื่องจากร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้ โดยกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีความสำคัญต่อร่างกาย ได้แก่ กรดโคโคซาเฮกซาอีโนอิก (Docosahexaenoic Acid : DHA) เป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่พบมากที่สุด ในเซลล์สมองและประสาทตา มีความสำคัญต่อการพัฒนาของสมองและประสาทตา ช่วยในการพัฒนาสมองและกรดไอโคซาเพนทาอีโนอิก (Eicosapentaenoic Acid : EPA) ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด และลดระดับไตรกลีเซอไรด์ลงได้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของโรคหลอดเลือดหัวใจ ปริมาณไขมันในเนื้อปลา ขึ้นกับ ชนิดของปลา สามารถจัดแบ่งชนิดของเนื้อปลาเป็น 4 กลุ่ม (มณีวรรณ วงศ์นอก. 2555) ได้แก่

1) ปลาที่มีไขมันต่ำมาก (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 กรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม) ได้แก่ ปลาไหล ปลาทราย ปลานิล ปลากะพงแดง และปลาเก๋า

2) ปลาที่มีไขมันต่ำ (มากกว่า 2-4 กรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม) ได้แก่ ปลาหูฉลาม ปลากะพงขาว ปลากะพงแดง ปลาดำ และปลาอินทรี

3) ปลาที่มีไขมันปานกลาง (มากกว่า 4-8 กรัมต่อเนื้อ 100 กรัม) ได้แก่ ปลาสลิด ปลาตะเพียน และปลากะพงขาว

4) ปลาที่มีไขมันสูง (มากกว่า 8-20 กรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม) ส่วนมากมีเนื้อสีเหลือง ชมพูหรือเทาอ่อน ได้แก่ ปลาช่อน ปลาสวาย ปลาดุกและปลาสำลี

3. วิตามินและแร่ธาตุเนื้อปลาประกอบด้วย วิตามินบีหนึ่ง บีสองและไนอะซิน ซึ่งมีความจำเป็นต่อร่างกาย โดยเฉพาะสมอง เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกส่วนในร่างกายให้มีประสิทธิภาพ ส่วนแร่ธาตุ ปลาประกอบด้วยธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัสในสัดส่วนที่พอดีต่อการสร้างกระดูกและฟัน มีธาตุเหล็กช่วยในการสร้างเม็ดเลือด ป้องกันโรคโลหิตจาง (มณีวรรณ วงศ์นอก. 2555)

ตารางที่ 2-3 คุณค่าทางอาหารของปลาน้ำจืดในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

Name of Foods	Moisture	Cal	Fat	CHO	Fibre	Pro	Ca	P	Fe	Vitamins				
										A	B1	B2	Nilcin	C
										iu	mg	mg	mg	mg
ปลาน้ำจืด	78.0	95	2.5	tr	-	18.0	50	-	1.0	tr	0.03	0.05	1.5	tr

ที่มา: กองโภชนาการ (2530)

2.6.1.4 การเลือกซื้อปลาและการเตรียมปลาในการประกอบอาหาร

ปลาที่มีคุณภาพดี มีข้อสังเกตในการเลือกซื้อดังนี้ คือ ปลาควรมีผิวมัน มีเมือกใสๆ บางๆ หุ้มทั้งตัว มีเกล็ดปนติดแน่นกับหนัง ส่วนท้องไม่แตก มีนัยตานูนใส ไม่ขาวขุ่น ฟันแน่นในเบ้าตา มีเหงือกสีแดงสด เนื้อแน่นกดแล้วไม่บุ๋ม ไม่มีกลิ่นเน่า หากซื้อได้ตามฤดูกาล ในการประกอบอาหาร ควรมีการเตรียมการเพื่อให้ได้ปลาที่มีลักษณะตามที่ต้องการก่อน (กรมประมง. 2549) ดังนี้

1) การขอดเกล็ดปลา ปลามีเกล็ด เช่น ปลาหมอ ปลาช่อน ปลาตะเพียน ปลากระบอก ปลาเก๋า ฯลฯ ไม่ควรล้างน้ำก่อนขอดเกล็ด เพราะจะทำให้ลื่นจับไม่อยู่ แต่ถ้าปลาถูกลมจนตัวแห้งให้ชุบน้ำนิดหน่อย แล้วจึงตั้งคมมีดให้ตรงชูดย่อนไปทางตัวปลา แล้วเลาะเกล็ดเป็นชั้นๆ ก่อน จากนั้นจึงตั้งคมมีดให้ตรงชูดย่อนไปทางหัวจนเกล็ดหมด ถ้าเป็นปลาชนิดเกล็ดเล็กๆ วางมีดตรงๆ แล้วชูดไปทางตัวปลา เกล็ดจะออกหมด ล้างน้ำให้สะอาด โดยให้น้ำไหลผ่านตัวปลา จะไม่มีกลิ่นคาว

สำหรับปลาที่ไม่มีเกล็ด เช่น ปลาดุก ปลาไหล ปลาเนื้ออ่อน ปลากด ปลาโอ ปลาสวาย ปลาจาระเม็ด ฯลฯ มีเมือกมาก จะจับไม่ถนัดมือ ให้ใช้เกลือป่นทามือ และทาตัวปลา จะทำให้เนื้อปลาสดและแข็งขึ้นด้วย

2) การแล่ปลา เมื่อล้างปลาสะอาด และจับปลาให้แห้งแล้ว จึงนำปลาที่จะแล่วางลงบนเขียงหันส่วนหางปลาเข้าหาตัวผู้ทำ มือหนึ่งจับปลาเอาไว้ ส่วนอีกมือหนึ่งถือมีดไว้ตรงส่วนหัวปลาค่อยๆ กรีดตรงส่วนหลังจากหัวลงมาหาง แล่ให้ติดก้าง ทำอย่างนี้ทั้งสองด้าน แล้วจึงนำก้างออก

3) การลอกหนังปลา สำหรับปลาบางชนิดที่ต้องการใช้เฉพาะเนื้อ ต้องลอกหนังออก โดยใช้มือแตะเกลือก่อน เพื่อจะจับปลาได้แน่น ให้วางปลาลงบนเขียง ใช้มีดคมๆ กรีดตรงส่วนหางเอาหนังออก เพื่อนำทางแล้วใช้มีดขูดจับปลา มือซ้ายดึงส่วนหนังแยกออก โดยดึงจากหัวไปหาง ใช้มีดคมๆ กรีดรอบหัวค่อยๆ แซะหนังอีกด้านออก จับหัวปลาให้แน่น ดึงหนังอีกด้านจากหัวมาหาง หนังปลาจะหลุดออกจากตัวปลา แล้วจึงแล่เอาแต่เนื้อ เมื่อทำเสร็จควรจะปรุงหรือทำให้สุกทันที

2.6.1.5 การถนอมอาหารประเภทปลาโดยวิธีทำแห้ง

การถนอมอาหารด้วยวิธีทำแห้ง เป็นวิธีการระเหยนํ้าออกจากปลา โดยใช้ความร้อนหรือการหมุนเวียนของลมร้อน การทำแห้งอาจทำได้วิธีระเหยนํ้าออกเกือบทั้งหมด เช่น ปลากรอบ หรือคิงนํ้าออกเป็นบางส่วน เช่น ปลาสดเค็ม การทำแห้งจะช่วยทำให้ปลาไม่เน่าเสียจากจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ และยังทำให้นํ้าย่อยในตัวปลาไม่สามารถทำงานได้ การทำแห้งยังช่วยให้สี กลิ่น และรสชาติของปลาคงที่ ช่วยลดน้ำหนัก และปริมาณของปลา ทำให้สะดวกต่อการเก็บรักษา และการขนส่ง (กรมประมง. 2549)

2.6.2 ซีอิ๊ว

ซีอิ๊ว เป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่ผ่านกระบวนการหมักจากถั่วเหลือง แป้งสาลีและนํ้าเกลือมีแหล่งกำเนิดจากประเทศในแถบเอเชีย ลักษณะเป็นของเหลวสีนํ้าตาลเข้ม ให้รสชาติเค็ม และมีกลิ่นเฉพาะ เนื่องจากในการผลิตจะมีการใช้เชื้อรา *Aspergillus oryzae* เป็นกล่าเชื้อในการทำโคจิ (Koji) โดยเป็นการเพาะเลี้ยงเชื้อราให้เจริญบนเมล็ดถั่วเหลืองที่ใช้เป็นแหล่งอาหารสำหรับเชื้อรา เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต จากนั้น ทำการเติมนํ้าเกลือลงในโคจิ จะได้ส่วนที่เรียกว่า โมโรมิ (Moromi) ระหว่างกระบวนการหมักเชื้อรา *A. oryzae* จะมีการผลิตเอนไซม์ที่มีความสำคัญชนิดต่างๆ ได้แก่ อะมัยเลส (Amylase) และโปรติเอส (protease) ออกมาเพื่อย่อยสลายสเตรท (substrate) หรือสารอาหารจำพวกแป้ง

โปรตีน ให้อยู่ในรูปของกรดอะมิโนเปปไทด์และน้ำตาล นอกจากนั้นแล้วยังผลิตเอนไซม์กลูตามิเนส (Glutaminase) เป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนกลูตามีน (Glutamine) ให้อยู่ในรูปของกรดกลูตามิก (Glutamic acid) จัดเป็นกรดอะมิโนที่ให้รสชาติอูมามิ (Umami) ส่งผลที่ดีต่อคุณภาพกลิ่น และรสชาติของซีอิ๊ว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ก.) 2530)

ซีอิ๊ว เป็นเครื่องปรุงรสที่ใช้ในการประกอบอาหาร ช่วยเพิ่มกลิ่นรส และให้สีที่เข้มข้นอย่างแพร่หลายในแถบเอเชีย เช่นประเทศไทย ญี่ปุ่น และจีน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ด้วยวิธีการหมักหรือกรรมวิธีอื่นที่เหมาะสม จะแต่งรสหรือสีหรือไม่ก็ได้ แล้วนำไปผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ (pasteurization) ซีอิ๊ว จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ประกอบไปด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต รวมถึงกรดอะมิโนที่สำคัญ (กฤษฎีกา อัครินทร์. 2564)

ซีอิ๊ว แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต และลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วหวาน ซีอิ๊วดำ ซีอิ๊วเค็ม กรรมวิธีทำซีอิ๊วขาว ในขั้นแรกเตรียมหัวเชื้อ (Starter) โดยใช้ข้าวสุกใส่กระดัง เกลี่ยให้เป็นชั้นบาง เติมหาเชื้อรา *A. oryzae* คลุกให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 2-3 วัน จะได้ราสีเขียวเกิดขึ้น ต้มน้ำเกลือให้เดือดแล้วทิ้งไว้ให้เย็น ต้มหรือนึ่งถั่วเหลืองจนนิ่ม เทใส่ตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ ทิ้งให้เย็น เติมหาเชื้อราลงไปคลุก แล้วนำหัวเชื้อคลุกให้ทั่ว เทใส่กระดัง เกลี่ยให้เสมอตึงไว้ประมาณ 3 วัน จะมีราสีเขียวเกิดขึ้น ลักษณะถั่วจะจับกันเป็นแผ่น พลิกส่วนล่างขึ้นข้างบน ทิ้งไว้อีก 3-4 วัน ราจะขึ้นทั่วเมล็ดถั่ว จนเป็นแผ่นเดียวกัน จากนั้นให้หักแผ่นถั่วออกเป็นชิ้นๆ บรรจุลงในโอ่งประมาณ 3 ใน 4 ของโอ่ง แล้วเติมน้ำเกลือที่เตรียมไว้ให้เต็มโอ่ง ตากแดดไว้ 45-60 วัน เทส่วนบนที่เป็นน้ำออก กรองด้วยตะแกรงถี่ๆ จะได้ซีอิ๊วขาวที่มีสีน้ำตาลอ่อนหรือเหลืองอ่อน และมีกลิ่นหอมมารับประทาน ซึ่งสามารถนำไปทำซีอิ๊วหวาน ซีอิ๊วดำ และซีอิ๊วดำเค็มได้ (อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พุผลกุล. 2551) โดยซีอิ๊วหวาน ทำมาจากซีอิ๊วขาวผสมกับกากน้ำตาล ซีอิ๊วดำมาจากซีอิ๊วขาวผสมกับกากน้ำตาล ต้ม กรองใส่โอ่ง ตากแดดไว้ 10 วัน กรองอีกครั้งจะได้ซีอิ๊วดำ ส่วนซีอิ๊วดำเค็มทำมาจากซีอิ๊วขาวนำมาต้ม เคี้ยว แล้วเติมเครื่องเทศ เช่น อบเชย ลูกจันทร์ โป๊ยกั๊ก พริกไทย

2.6.3 น้ำตาลทราย

น้ำตาล เป็นชื่อเรียกทั่วไปของคาร์โบไฮเดรตชนิดละลายน้ำ โซ่สั้น และมีรสหวาน ส่วนใหญ่ใช้ประกอบอาหาร น้ำตาลเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนมีน้ำตาลหลายชนิดเกิดมาจากที่มาหลายแหล่ง น้ำตาลอย่างง่ายเรียกว่าโมโนแซ็กคาไรด์และหมายรวมถึงกลูโคส (หรือ เด็กซ์โทรส) ฟรุคโตส และกาแลกโตส น้ำตาลโຕະหรือน้ำตาลเม็ด ที่ใช้เป็นอาหารคือซูโครส เป็นไดแซ็กคาไรด์ชนิดหนึ่ง (ในร่างกาย ซูโครสจะรวมตัวกับน้ำแล้วกลายเป็นฟรุคโตสและกลูโคส) ไดแซ็กคาไรด์ชนิดอื่นยังรวมถึงมอลโตส และแลคโตสด้วย โซ่ของน้ำตาลที่ยาวกว่าเรียกว่า โอลิโกแซ็กคาไรด์สารอื่น ๆ ที่แตกต่างกันเชิงเคมีอาจมีรสหวาน แต่ไม่ได้จัดว่าเป็นน้ำตาล บางชนิดถูกใช้เป็นสารทดแทนน้ำตาลที่มีแคลอรีต่ำมาก เรียกว่าเป็น วัตถุให้ความหวานทดแทนน้ำตาล (นิรนาม. 2561)

2.6.4 เกลือ

เกลือ เป็นแร่ธาตุส่วนใหญ่ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) สารประกอบในระดับสูงกว่าเกลือชนิดต่าง ๆ เกลือในธรรมชาติก่อตัวเป็นแร่ผลึกรู้จักกันว่า เกลือหิน หรือแฮไลต์ เกลือพบได้ในปริมาณมหาศาลในทะเลซึ่งเป็นองค์ประกอบของแร่ที่สำคัญ ในมหาสมุทร มีแร่ธาตุ 35 กรัมต่อลิตร ความเค็มร้อยละ 3.5 เกลือเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตสัตว์ ความเค็มเป็นรสชาติพื้นฐานของมนุษย์ เนื้อเยื่อสัตว์บรรจุเกลือปริมาณมากกว่าเนื้อเยื่อพืช ดังนั้นอาหารของชนเผ่าเร่ร่อนที่ดำรงชีวิตในฝูงต้องการเกลือเพียงเล็กน้อย หรือไม่ต้องการเกลือเลย ขณะอาหารประเภทซีเรียส จำเป็นต้องเพิ่มเกลือ เกลือเป็นหนึ่งในเครื่องปรุงรสที่เก่าแก่ที่สุดและหาได้ง่ายที่สุด และการดองเค็มก็เป็นวิธีการถนอมอาหารที่สำคัญวิธีหนึ่งเกลือที่กินได้มีขายในหลายรูปแบบ เช่น เกลือสมุทรและเกลือโຕະปกติจะบรรจุสารป้องกันการรวมตัวเป็นก้อน และอาจเสริมไอโอดีนเพื่อป้องกันภาวะพร่องไอโอดีน นอกจากจะใช้ปรุงอาหารและวางบนโຕະแล้ว เกลือยังพบได้ในอาหารแปรรูปจำนวนมาก อาหารที่มีโซเดียมมากเกินไปทำให้ความดันโลหิตสูง และอาจเพิ่มความเสี่ยงของกล้ามเนื้อหัวใจตายเหตุขาดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง องค์การอนามัยโลกแนะนำว่าผู้ใหญ่ควรบริโภคโซเดียมน้อยกว่า 2,000 มิลลิกรัม หรือเทียบเท่ากับเกลือ 5 กรัมต่อวัน (นิรนาม. 2560)

2.6.5 สาหร่ายวะกะเมะ

สาหร่ายวะกะเมะเป็นสาหร่ายสีน้ำตาลอมเขียวขุ่น หรืออีกชื่อหนึ่งคือ "ผักกาดทะเล" เป็นสาหร่ายที่พบได้ในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะในทะเลญี่ปุ่น สามารถเติบโตในน้ำทะเลที่มีอุณหภูมิเย็นปานกลาง หรือเย็นมาก ชาวญี่ปุ่นนิยมนำสาหร่ายวะกะเมะมาใช้ในการประกอบอาหารเนื่องจากมีรสชาติที่อร่อย เช่น ซุป สลัด ตากแห้ง รวมไปถึงการทอดกรอบ เป็นต้นนอกจากนี้สาหร่ายวะกะเมะมีโปรตีนสูง ไขมันต่ำ และมีจำนวนของคาร์โบไฮเดรตที่ต่ำในขณะที่มีสรรพคุณที่มีคุณค่ากับร่างกายเป็นอย่างมาก สาหร่ายวะกะเมะจึงกลายมาเป็นอาหารเพื่อสุขภาพและความงาม ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย (วิกิพีเดีย. 2557)

2.6.6 งา

งามีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Sesamum indicum* Linn. งาเป็นแหล่งของโปรตีนและไขมัน รวมทั้งมีแร่ธาตุและวิตามินหลายชนิด เช่น วิตามินบี วิตามินอีทองแดง แมงกานีส แคลเซียม แมกนีเซียมเหล็ก ฟอสฟอรัส สังกะสี และโซเดียม เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีสารประกอบจำพวกลิแกแนน คือ เซซามินและเซซาโมลิน ซึ่งมีรายงานการวิจัยยืนยันว่าช่วยเพิ่มระดับของแกมมาโทโคฟีรอล (gamma-tocopheryl) ในเลือดให้มากขึ้น ช่วยลดระดับของเบต้าโทโคฟีรอล (β -Tocopherol) ในเลือดช่วยยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และลดระดับของคอเลสเตอรอลในเลือดลงได้นอกจากนี้ในเมล็ดงายังมีสารประกอบสเตอรอลจากพืช ซึ่งมีบทบาทในการให้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตับในด้านการกำจัดสารพิษ ช่วยในการทำงานของระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและระบบกล้ามเนื้อ ช่วยบำรุงสายตาและผิวช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยลดความดันโลหิต ป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง และช่วยในการควบคุมน้ำหนัก (นันทนา พิภพลาภอนันต์ และ วิไลศรี ลิ้มปพะยอม. 2549)

2.7 การทำแห้ง

การทำแห้ง เป็นวิธีการถนอมอาหารที่เก่าแก่ โดยพบว่าการนำเนื้อสัตว์ และปลาไปตากแดด ตั้งแต่อดีตกาล แต่ไม่มีการบันทึกไว้ว่าเริ่มใช้วิธีดังกล่าวตั้งแต่นั้นใด ซึ่งในปัจจุบันกระบวนการทำให้

อาหารแห้ง มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นวิธีการถนอมอาหารที่ทำให้เราสามารถเก็บอาหารไว้ได้นาน โดยปราศจากการเน่าเสีย สาเหตุที่ทำให้อาหารเก็บได้นานขึ้น เมื่ออาหารนั้นผ่านการทำแห้ง เพราะน้ำที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการดำรงชีวิตมีไม่เพียงพอต่อกิจกรรมภายในเซลล์ จึงช่วยชะลอกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์ นอกจากนี้ยังช่วยให้เอนไซม์หลายชนิดที่ไม่ต้องการ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเคมีของสารอาหาร เหตุผลหลักในการทำแห้งคือ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

การอบแห้ง หมายถึง การใช้ความร้อนได้สภาวะควบคุม เพื่อกำจัดความชื้นออกจากอาหาร มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ ประการแรกต้องการลดปริมาณน้ำในอาหาร และประการที่สอง ต้องการลดน้ำหนักอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยโดยตรงต่อการเน่าเสียของอาหาร อันเนื่องจากจุลินทรีย์ การทำให้จุลินทรีย์เจริญไม่ได้ หรือเจริญยากขึ้น โดยอาศัยหลักการอบแห้ง จึงสรุปได้ว่าเมื่ออาหารมีปริมาณน้ำอยู่มาก จุลินทรีย์ทั้งหลาย เช่น แบคทีเรีย ยีสต์และรา จะเจริญได้ดี ซึ่งทำให้อาหารเน่าเสียได้ ให้ความร้อนแก่อาหารจนทำให้น้ำในอาหารระเหยออกไป จนมีปริมาณน้ำเหลืออยู่น้อยลง ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งทั่วไปอาหารแห้งจะควบคุมให้มีความชื้นเหลืออยู่ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งจะทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และทำให้การเก็บรักษาอาหารแห้ง เก็บไว้ได้นานขึ้น (สมบัติ ขอทรวัดนา. 2559)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุเมภา เทิดขวัญชัย (2552) ศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตปลานิลหยอง โดยศึกษาการให้ความร้อนในการผลิตปลานิลหยอง 3 แบบ ได้แก่ การให้ความร้อนแบบนิ่ง การให้ความร้อนแบบใช้ความดัน และการให้ความร้อนแบบย่าง พบว่า การให้ความร้อนแบบใช้ความดันให้ผลที่ดีที่สุดทุกด้าน เพราะจะทำให้ได้เนื้อปลานิลหยองที่มีลักษณะนุ่มฟู เป็นเส้นใยมากกว่าการให้ความร้อนแบบอื่น มีค่าสี $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 53.91 10.50 และ 30.23 ตามลำดับ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.57 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.5×10^2 CFU/g และจำนวนยีสต์และรา น้อยกว่า 25 CFU/g มีปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน เถ้า เส้นใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 4.75 6.54 48.06 7.47 0.54 และ 32.64 ตามลำดับ และทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลานิลหยองที่อุณหภูมิต่างกัน 3 ระดับ คือ 28 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 90 วัน นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ที่อุณหภูมิ 28 40 และ 50 องศาเซลเซียส ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ และสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนด เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิตปลานิลของเฉพาะวัตถุดิบ คิดเป็นเงิน 397.10 บาทต่อกิโลกรัม

สายสมร แก้วบริสุทธิ์ เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเดียว วิรัช จิวแหยม และ พรชัย จารุรัตน์จามร. (2549) ศึกษาผลิตภัณฑ์เนื้อปลานิลอบปรุงรส โดยการพัฒนาสูตรเครื่องปรุงที่เหมาะสม จากปริมาณเครื่องปรุงต่างๆ มีการศึกษาวิธีลดกลิ่นคาวด้วยน้ำเกลือ ศึกษาระยะเวลาการหมัก และคุณค่าทางอาหารของเนื้อปลานิลอบปรุงรสที่ได้ พบว่าการทำเนื้อปลานิลอบที่ดี ควรล้างเนื้อปลาในน้ำเกลือที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 นาน 5 นาที จะช่วยลดกลิ่นคาวปลาได้ นำปลานิลที่ล้างเกลือเสร็จแล้ว มาใส่เครื่องปรุงประกอบด้วย น้ำตาลร้อยละ 21 ซอสปรุงรสร้อยละ 5 วานิลาร้อยละ 0.5 พริก ร้อยละ 0.8 และเกลือร้อยละ 0.5 และหมักเนื้อปลานาน 9-15 ชั่วโมงในตู้เย็น ก่อนนำไปอบในตู้ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 7 ชั่วโมง จากนั้นบรรจุให้เนื้อปลาเป็นแผ่นบาง แล้วอบอีกครั้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 3-4 ชั่วโมง จะได้เนื้อปลานิลอบปรุงรส สามารถใช้เป็นอาหารว่างที่มีรสชาติดี มีโปรตีนร้อยละ 22.53 และมีไขมันต่ำเพียงร้อยละ 0.23

มนทลิวรรณ์ ปานมะณี และ สุราตรี สกุลอุหาสวรรค์ (2546) ศึกษากรรมวิธีการผลิตปลานิลของเสริมสมุนไพร โดยศึกษากรรมวิธีการนี้ และอย่าง ของปลา 3 ชนิด คือ ปลากระเบน ปลาโอ และปลาทราย จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ปลาของที่มาจากปลาทราย่างได้รับการยอมรับสูงสุด เมื่อนำมาศึกษาปริมาณการใช้สมุนไพรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมะกรูด ตะไคร้ จิง ในอัตราส่วนดังนี้ 5:10:15, 10:20:30 และ 15:30:45 พบว่า ปริมาณสมุนไพรในอัตราส่วน 5:10:15 กรัมต่อปลาของ 1 สูตร ได้รับการยอมรับสูงสุด จากการวิเคราะห์คุณภาพปลาของมีความชื้นร้อยละ 4.6 โปรตีนร้อยละ 87.4 ไขมันร้อยละ 6.3 เถ้าร้อยละ 8.0 เชื้อไบริร้อยละ 1.39 ไม่พบยีสต์และรา จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินมาตรฐาน เมื่อเก็บรักษาในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน และถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ โพลีเอทิลีน ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ ส่วนถุงอะลูมิเนียมฟอยด์โพลีเอทิลีน สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 สัปดาห์ เนื่องจากมีการยอมรับการผู้ทดสอบชิมลดลง ผลการวิเคราะห์ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ พบว่า ปริมาณความชื้น และค่า TBA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ในถุงทั้ง 2 ชนิด แต่ในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีนมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณความชื้นและค่า TBA มากกว่าถุงอะลูมิเนียมฟอยด์โพลีเอทิลีน และใน

ถุงพลาสติกโพลิโพรพิลีนมีปริมาณยีสต์และรา 2×10^3 โคโลนีต่อกรัม จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.3×10^3 โคโลนีต่อกรัม ส่วนในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์โพลิเอทิลีน มีปริมาณยีสต์และรา 1.5×10^3 โคโลนีต่อกรัม จุลินทรีย์ทั้งหมด 2×10^3 โคโลนีต่อกรัม

นุติ เปาทอง (2544) ศึกษาพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เห็ดของจากเห็ดนางฟ้า พบว่า สูตรของผลิตภัณฑ์เห็ดของจากเห็ดนางฟ้าที่เหมาะสม ประกอบด้วย เห็ดนางฟ้าสดร้อยละ 69.56 น้ำตาลทรายขาวร้อยละ 6.26 ซีอิ๊วขาวร้อยละ 1.22 พริกไทยป่นร้อยละ 0.35 กระเทียมสับร้อยละ 1.74 และน้ำร้อยละ 20.87 โดยนำเห็ดนางฟ้ามาต้มในน้ำปรุงรสเป็นเวลา 30 นาที ฉีกเห็ดออกเป็นเส้นยาวสม่ำเสมอ นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง แล้วนำไปทอดแบบน้ำมันท่วมที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที ผลการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เห็ดของจากเห็ดนางฟ้าที่ได้ มีค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 30.7, 7.0 และ 8.5 ตามลำดับ Water Activity 0.324 ปริมาณความชื้นร้อยละ 4.58 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 10.5 ปริมาณไขมันร้อยละ 12.43 ปริมาณเถ้าร้อยละ 2.58 และปริมาณเส้นใยอาหารร้อยละ 4.56 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราน้อยกว่า 300 โคโรนีต่อกรัมอาหาร เมื่อบรรจุผลิตภัณฑ์เห็ดของจากเห็ดนางฟ้าที่พัฒนาแล้วในถุงพลาสติกชนิดโพลิโพรพิลีน (OPP) แบบสถานะบรรจุก๊าซไนโตรเจน ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 5 สัปดาห์ และมีความปลอดภัยจากจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เห็ดของจากเห็ดนางฟ้าของผู้บริโภค จำนวน 150 คน พบว่า ส่วนใหญ่ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เห็ดของจากเห็ดนางฟ้าในระดับความชอบปานกลาง

จากการตรวจเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้สูงอายุ อาหารสุขภาพ คุณค่าทางโภชนาการของปลา เรื่องหมูของ วัดดูคิบที่ใช้ในการแปรรูปปลาดุกของ และการใช้ความร้อนในการแปรรูปหรือประกอบอาหาร ทำให้ผู้วิจัยคาดว่าปลาดุก ซึ่งเป็นปลาน้ำจืดที่มีผู้เลี้ยงมาก มีผลผลิตตลอดทั้งปี มีราคาถูก เป็นปลาที่มีเนื้อนุ่ม และรสชาติดีนั้น สามารถนำมาทำผลิตภัณฑ์ปลาดุกของที่พร้อมบริโภคได้ โดยการพัฒนาสูตรปลาดุกของ ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ รวมถึงศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค และศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาดุกของให้มีคุณภาพดี มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค รวมถึงการนำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกของสู่ชุมชน ซึ่งมีวิธีการศึกษาทดลองดังจะกล่าวในบทต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาอุกหยอง

3.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปลาอุกหยอง

- ก กระทะไฟฟ้า (ชนิดควบคุมอุณหภูมิ ยี่ห้อ Imarflex)
- ข เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- ค อ่างผสมสแตนเลส
- ง เทอร์โมมิเตอร์
- จ ทัพพี
- ฉ ถาดสแตนเลส
- ช เตาแก๊ส
- ณ มีดและเขียง

3.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาอุกหยอง

- ก ปลาอุก
- ข ซีอิ๊วขาว
- ค ซีอิ๊วดำ
- ง น้ำตาลทรายขาว
- จ กระเทียมสด
- ฉ ข่าสด
- ช น้ำเปล่า

3.2 อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือด้านการประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย

3.2.1 อุปกรณ์การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อประเมินคุณภาพการยอมรับผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง ประกอบด้วยแบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส และชุดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง จำนวน 2 ตัวอย่าง

3.2.2 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

ก เครื่องวัดสี (Chroma meter) Hunter lab รุ่น DP-9000TM

ข เครื่องวัดค่า a_w (Rotronicay) Aqua lab รุ่น CX3TE

3.2.3 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

ก วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

- 1) ตู้อบไฟฟ้าชนิดควบคุมอุณหภูมิได้ BINDER รุ่น FED 720
- 2) ถ้วยกระเบื้องเคลือบพร้อมฝาปิด
- 3) โถดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีสารดูดความชื้น
- 4) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง AND รุ่น HR-200

ข วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

- 1) ขวดสำหรับย่อย (Digestion tube) และอุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆ
- 2) เครื่องย่อย และเครื่องกลั่นหาไนโตรเจน BUCHI Distillation Unit รุ่น B-324
- 3) บิวเรตต์
- 4) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง AND รุ่น HR-200

ค วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน

- 1) เครื่องสกัดไขมัน FOSS รุ่น Soxtec™ 2055
- 2) ทิมเบิล (Thimble)
- 3) กระดาษกรอง
- 4) ขวดแก้วกันกลม
- 5) โถดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีสารดูดความชื้น
- 6) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง AND รุ่น HR-200

ง วิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย

- 1) เครื่องย่อย FOSS รุ่น Fibertec™ 1020 และรุ่น Cold Extraction Unit 1021

- 2) เตาเผาไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ CARBOLITE รุ่น CWF 1100
- 3) Crucible แก้ว (Glass crucible)
- 4) โถดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีสารดูดความชื้น
- 5) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง AND รุ่น HR-200

จ วิเคราะห์หาปริมาณถ้ำ

- 1) ถ้วยแก้วทนไฟ (crucible)
- 2) เตาเผาไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ CARBOLITE รุ่น CWF 1100
- 3) โถดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีสารดูดความชื้น
- 4) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง AND รุ่น HR-200

ฉ เครื่องวัดความชื้นแบบอินฟาเรด

3.2.4 สารเคมีวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี

ก วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

- 1) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
- 2) กรดบอริก (H_3BO_3)
- 3) โพแทสเซียมไฮโดรเจนฟทาเลต (Potassium hydrogen phthalate, $KHC_8H_4O_4$)
- 4) โบรโมครีโซลกรีน (Bromocresol green)
- 5) เมทิลเรด (Methyl red)
- 6) ฟีนอล์ฟทาเลอิน (Phenolphthalein)
- 7) กรดซัลฟูริกเข้มข้น (H_2SO_4)
- 8) เอธิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 (Ethanol, C_2H_5OH)
- 9) กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (HCL เข้มข้นร้อยละ 37 หรือ 12 mol/L)
- 10) สารเร่งปฏิกิริยา

ข วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน

- 1) ปีโตรเลียมอเตอร์

ค วิเคราะห์หาปริมาณเชื้อไข

- 1) สารละลายกรดซัลฟุริกเข้มข้นร้อยละ 1.25
- 2) สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 1.25
- 3) N-octanol

3.2.5 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

- ก อุปกรณ์เครื่องแก้วในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์
- ข ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air oven) Binder
- ค ตู้ปลอดเชื้อ (Biosafety) Haul Force
- ง ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator) Memmert
- จ หม้ออัดความดัน (Labo Autoclave) Sanyo
- ฉ เครื่องเขย่าสารในหลอดทดลอง Mixer uzusio VTX-3000L
- ช สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์จุลินทรีย์

3.2.6 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

- ก แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส
- ข โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.3 วิธีการดำเนินการทดลอง

3.3.1 การพัฒนาสูตรการผลิตปลาดุกหยอง

โดยศึกษาสูตรพื้นฐาน 3 แหล่งที่มีส่วนผสมแตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 3-1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) (อนุวัตร แจ้งชัด. 2549) โดยมีขั้นตอนการทำปลาดุกหยอง และรายละเอียดแตกต่างกันตามภาคผนวก ก แสดงดังรูปที่ 3-1 กัดเลือก 1 สูตรพื้นฐานและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง เป็น 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยองรส

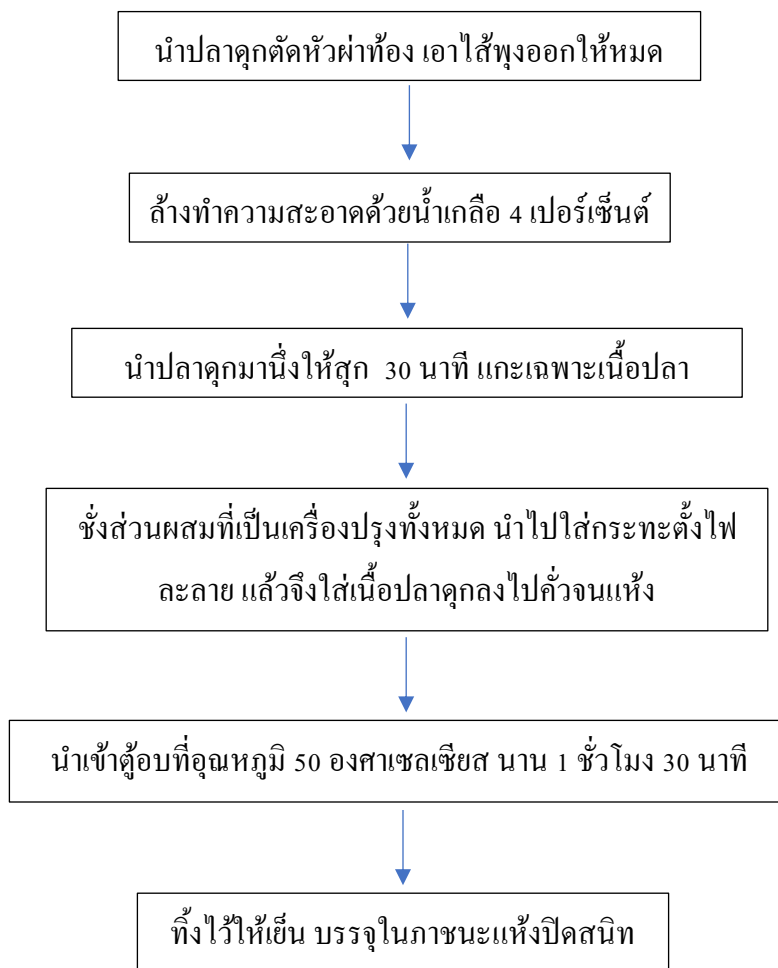
ดั้งเดิมและรสชาติหายผสมงา จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2536) นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance-ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่าง (Duncan’s New Multiple’s Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์

ตารางที่ 3-1 สูตรพื้นฐานปลาคุกกี้ของ

ส่วนผสม	น้ำหนักส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม)		
	1 ^ก	2 ^ข	3
เนื้อปลาสุก	500	400	600
กระเทียมสับ	-	-	40
ข่าสับละเอียด	-	-	40
ชีอิ้วขาว	60	50	50
ชีอิ้วดำ	15	45	15
น้ำตาลทราย	75	90	50
น้ำ	250	175	50
เกลือป่น	-	30	-

ที่มา : ^ก กรมประมง. (มปป.)

^ข จรรยา สุบรรณ. (2528)



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการทำปลาคูกของสูตรพื้นฐาน

3.3.2 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาคูกหยอง

นำผลิตภัณฑ์ปลาคูกหยองที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดจากข้อ 3.3.1 มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ก ทางกายภาพ

- 1) วัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี
- 2) วัดค่าออกฤทธิ์แอกทิวิตี ด้วยเครื่องวัดค่า a_w

ข ทางจุลินทรีย์ ตามวิธีการ AOAC (2000)

- 1) ตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี Total Plate Count
- 2) ตรวจสอบยีสต์และรา โดยวิธีวิเคราะห์จำนวนยีสต์และราในอาหารเลี้ยงเชื้อ

ค ทางเคมี Proximate Analysis ตามวิธีการ AOAC (2000)

- 1) วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น
- 2) วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน
- 3) วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน
- 4) วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า
- 5) วิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยหยาบ
- 6) วิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรต

3.3.3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

นำผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยองที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด ได้แก่ ปลาดุกหยองรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา มาบรรจุถุงอะลูมิเนียมพอยด์ Polypropylene ที่ปิดสนิท และศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยกลุ่มตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์วันที่ 15 และวันที่ 30 ครั้งละ 3 ซ้ำ ตามข้อ 3.3.2 และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2536) นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance-ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์

3.3.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยองสู่ชุมชน

โดยจัดโครงการอบรมการถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง และอบรมเชิงปฏิบัติการในแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ในวันที่ 29 มิถุนายน 2565

ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนพอเพียงก็เพียงพอ ตำบลห้วยสะแก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยกำหนดผู้เข้าร่วมอบรม จำนวน 30 คน ซึ่งมีกำหนดการ (ตามเอกสารภาคผนวกที่ ค) รวมถึงการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมโครงการ นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย การแจกแจงความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) และค่ามัธยฐานเลขคณิต (arithmetic mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์

3.4 สถานที่ทำการศึกษาทดลอง

3.4.1 คัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตปลาอุกของ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสดั้งเดิมและรสสำหรับผสมงา ห้องปฏิบัติการหลักสูตรเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.4.2 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ และศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.4.3 ประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.4.5 ถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ปลาอุกของสู่ชุมชน ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนพอเพียงก็เพียงพอ ตำบลห้วยสะแก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.5 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 – เดือนกันยายน พ.ศ. 2565

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง เพื่อเป็นอาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ โดยผลการศึกษาจะแยกตามวัตถุประสงค์ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

4.1.1 ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตปลาดุกหยอง

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรการผลิตปลาดุกหยองที่เหมาะสมจากสูตรพื้นฐาน 3 แหล่งที่มีส่วนผสมแตกต่างกัน (ตารางที่ 3-1) เมื่อทำปลาดุกหยองได้ทั้ง 3 สูตร นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาดุกหยองสูตรพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 คะแนนค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาดุกหยองสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	คะแนนค่าเฉลี่ยของปลาดุกหยองแต่ละสูตร		
	1	2	3
ลักษณะปรากฏ	6.70 ^b ±1.39	6.27 ^b ±1.46	7.60 ^a ±1.19
สี	6.83 ^b ±1.21	5.33 ^c ±1.79	7.70 ^a ±1.18
กลิ่น	6.53 ^b ±1.61	5.43 ^c ±1.59	7.47 ^a ±1.22
รสชาติ	6.40 ^b ±1.81	5.17 ^c ±2.02	7.40 ^a ±1.74
เนื้อสัมผัส	6.60 ^b ±1.57	5.47 ^c ±1.78	7.33 ^a ±1.35
ความชอบโดยรวม	7.23 ^a ±1.45	5.93 ^b ±1.66	7.63 ^a ±1.10

หมายเหตุ : อักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงคะแนนค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ปลาดุกหยองทั้ง 3 สูตรมีลักษณะปรากฏ นุ่มฟู เป็นเส้นใย ปลาดุกหยองสูตรที่ 1 และ 3 มีสีน้ำตาลอ่อนกว่าสูตรที่ 2 เนื่องจากปริมาณของซีอิ๊วดำในแต่ละสูตรน้อยกว่าสูตรที่ 2 จึงมีผลทำให้สีของปลาดุกหยองแตกต่างกัน ปลาดุกหยองสูตรที่ 1 และ 2 มีกลิ่นคาวปลาเล็กน้อย เนื่องจากล้างปลาด้วย

น้ำเกลือร้อยละ 4 เป็นการช่วยคลกิ้นควาปลาได้ แต่ปลาคูกของสูตรที่ 3 จะไม่ได้คลกิ้นควาปลาเลย เนื่องจากมีกลิ่นสมุนไพรของกระเทียมและข่าแทน เพิ่มความหอมมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ที่ไม่ได้ใส่สมุนไพรในสูตรด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสของปลาคูกของทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยมากกว่าสูตรที่ 1 และ 2 และความชอบโดยรวมของปลาคูกของทั้ง 3 สูตร พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 ± 1.45 5.93 ± 1.66 และ 7.63 ± 1.10 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังนั้นสูตรที่ 3 เป็นสูตรที่มีคะแนนการยอมรับมากที่สุด และผู้วิจัยได้เลือกสูตรที่ 3 มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคูกของต้นแบบรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา และศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

4.1.2 ผลการพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคูกของ สำหรับผู้สูงอายุ

โดยพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาคูกของ 2 ชนิด คือ ปลาคูกของรสดั้งเดิม และปลาคูกของผสมสาหร่ายโรยงา โดยมีขั้นตอนและวิธีการดังแสดงในรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 ขั้นตอนการแปรรูปปลาอุกของ

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง

4.2.1 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง ดังนี้

4.2.1.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี $L^* a^* b^*$ โดยใช้เครื่องวัดค่าสี และค่าวอเตอร์แอคติวิตี โดยใช้เครื่องวัดค่า a_w

จากผลการทดลองคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี $L^* a^* b^*$ ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองรสดั้งเดิม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.91 ± 1.36 10.50 ± 0.69 30.23 ± 0.26 ส่วนผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองผสมสาหร่ายโรซงา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.20 ± 0.01 11.25 ± 0.51 28.65 ± 0.51 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่า วอเตอร์แอคติวิตีของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง

ผลิตภัณฑ์	ปลาอุกหยองรสดั้งเดิม	ปลาอุกหยองผสมสาหร่ายโรซงา
ค่าวอเตอร์แอคติวิตี (a_w)	0.57 ± 0.01	0.56 ± 0.01
ค่าสี		
L^* ^{ns}	53.91 ± 1.36	50.20 ± 0.01
a^* ^{ns}	10.50 ± 0.69	11.25 ± 0.51
b^* ^{ns}	30.23 ± 0.26	28.65 ± 0.51

หมายเหตุ ตัวอักษร ^{ns} แสดงถึงความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 4-2 คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ พบว่า ปลาอุกหยองมีค่าความสว่าง L^* มีค่าระดับกลาง ค่า a^* มีค่าเป็นบวก จึงมีสีออกแดง และค่า b^* มีค่าเป็นบวกสูง จึงมีสีออกเหลืองเข้ม นั่นคือปลาอุกหยองมีสีเหลืองออกแดงเล็กน้อย และไม่คล้ำ ส่วนปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.57 แสดงว่าปริมาณน้ำอิสระน้อยมาก ซึ่งปริมาณน้ำอิสระนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งค่า a_w น้อยกว่า 0.7 แสดงว่าจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้น้อยมาก และผู้บริโภคสามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย

4.2.1.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี โดยวิธี Proximate Analysis (AOAC, 2000)

จากตารางที่ 4-3 องค์ประกอบทางเคมีของปลาอุกหยองรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา พบว่า มีมีความชื้นร้อยละ 4.53 และ 4.75 ตามลำดับ โปรตีนร้อยละ 48.06 และ 50.12 ไขมันร้อยละ 6.54 และ

7.35 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 32.64 และ 33.52 ตามลำดับ และเถ้าร้อยละ 7.47 และ 7.54 ตามลำดับ ซึ่งปลาคูหอยของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีค่าความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด เนื่องจากการกั่วและอบด้วยความร้อนเพื่อกำจัดน้ำออกจากอาหาร ทำให้มีน้ำอยู่ในปริมาณที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาคูหอย

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)	ปลาคูหอยของรสดั้งเดิม	ปลาคูหอยของผสมสำหรับรายโรยงา
ความชื้น	4.53±0.01	4.75±0.03
โปรตีน	48.06±0.02	50.12±0.02
ไขมัน	6.54±0.01	7.35±0.02
คาร์โบไฮเดรต	32.64±0.03	33.52±0.02
เถ้า	7.47±0.02	7.54±0.02

4.2.1.3 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count, TPC) ยีสต์และรา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาคูหอยของรสดั้งเดิม พบว่ามีจุลินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับ 2.5×10^3 CFU/g และในปลาคูหอยของรสสำหรับรายผสมงา เท่ากับ 3×10^3 CFU/g และปลาคูหอยของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีปริมาณยีสต์และรา < 25 CFU/g ดังแสดงในตารางที่ 4-4 ซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา หรืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด แสดงว่าปลาคูหอยของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพทางจุลินทรีย์ที่ดี

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาคูหอย

คุณภาพทางจุลินทรีย์ (CFU/g)	ปลาคูหอยของรสดั้งเดิม	ปลาคูหอยของผสมสำหรับรายโรยงา
จุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count, TPC)	2.5×10^3	3×10^3
ยีสต์และรา	< 25	< 25

4.2.2 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน ความชอบ โดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ให้คะแนนโดยวิธี 9-point hedonic scale (เพ็ญขวัญ, 2536) วิเคราะห์ความแตกต่าง Duncan's New Multiples Range Test (DMRT) ใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์

จากตารางที่ 4-5 พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนกลิ่นผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจปลาอุกของรสสาหร่ายผสมมากกว่าปลาอุกของรสดั้งเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.05 ± 1.21 และ 7.85 ± 1.76 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เนื่องจากมีกลิ่นหอมของสาหร่ายและงาขาวเพิ่มขึ้นมา จึงทำให้ผู้บริโภคให้การยอมรับมากกว่า และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจมากที่สุดในผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสดั้งเดิมมากกว่ารสสาหร่ายผสมงา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.91 ± 1.76 และ 8.60 ± 1.68 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 4-5 แสดงค่าการยอมรับของผู้บริโภคต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ

คุณลักษณะ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ	
	รสดั้งเดิม	ผสมสาหร่ายโรยงา
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.45 ± 1.09	7.05 ± 1.61
สี ^{ns}	7.85 ± 1.93	7.60 ± 1.64
กลิ่น	$7.85^b \pm 1.76$	$8.05^a \pm 1.21$
รสชาติ ^{ns}	7.80 ± 1.77	7.60 ± 1.72
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.70 ± 1.80	7.50 ± 1.69
การยอมรับโดยรวม	$8.91^a \pm 1.76$	$8.60^b \pm 1.68$

หมายเหตุ ตัวอักษร^{a,b} ในแนวนอนแสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

^{ns} แสดงถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

4.3 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

4.3.1 เก็บข้อมูลอายุการเก็บรักษาวันที่ 15 และ 30 ของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ โดยวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี $L^* a^* b^*$ โดยใช้เครื่องวัดค่าสี และค่าวอเตอร์แอคทีวิตี โดยใช้เครื่องวัดค่า a_w

จากตารางที่ 4-6 คุณภาพทางกายภาพด้านสีของปลาดุกหยองทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ ค่าความสว่าง (L^*) เพิ่มขึ้นจาก 53.89 ± 0.02 เป็น 54.21 ± 0.01 และ จาก 51.20 ± 0.02 เป็น 52.11 ± 0.01 ค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นจาก 10.38 ± 0.01 เป็น 11.23 ± 0.02 และ 10.25 ± 0.02 เป็น 11.54 ± 0.01 ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 30.58 ± 0.02 เป็น 31.50 ± 0.02 และ 29.33 ± 0.02 เป็น 30.36 ± 0.02 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าโดยภาพรวมคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง มีการเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยองทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำขึ้น ส่วนคุณภาพทางด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของปลาดุกหยองทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ พบว่าค่า a_w จะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น

ตารางที่ 4-6 แสดงค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยองวันที่ 15 และวันที่ 30

ผลิตภัณฑ์	ปลาดุกหยองรสดั้งเดิม		ปลาดุกหยองผสมสาหร่ายโรย	
อายุการเก็บรักษา (วันที่)	15	30	15	30
ค่าวอเตอร์แอคทีวิตี (a_w)	0.57 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.56 ± 0.01	0.63 ± 0.01
ค่าสี				
L^* ^{ns}	53.89 ± 0.02	54.21 ± 0.01	51.20 ± 0.02	52.11 ± 0.01
a^* ^{ns}	10.38 ± 0.01	11.23 ± 0.02	10.25 ± 0.02	11.54 ± 0.01
b^* ^{ns}	30.58 ± 0.02	31.50 ± 0.02	29.33 ± 0.02	30.36 ± 0.02

หมายเหตุ ตัวอักษร ^{ns} ในแนวนอนแสดงถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.3.2 เก็บข้อมูลอายุการเก็บรักษาวันที่ 15 และ 30 ของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count, TPC) ยีสต์และรา

คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของปลาดุกหยองรสดั้งเดิม พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีปริมาณเพิ่มขึ้นในวันที่ 15 และวันที่ 30 จาก 4×10^3 และ 5×10^3 CFU/g ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยองรสสาหร่ายผสมงา มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 3×10^3 เป็น 5×10^3 CFU/g ตามลำดับ แต่จำนวนยีสต์และราที่ตรวจนับได้ มีจำนวนน้อยกว่า 25 CFU/g ในวันที่ 15 และวันที่ 30 ซึ่งคุณภาพ

ทางด้านจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแห้งปันกำหนดไว้

ตารางที่ 4-7 แสดงค่าคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาดุกของวันที่ 15 และวันที่ 30

คุณภาพทางจุลินทรีย์ (CFU/g)	ปลาดุกของรสดั้งเดิม		ปลาดุกของผสมสาหร่ายโรยงา	
อายุการเก็บรักษา (วันที่)	15	30	15	30
จุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count, TPC)	4×10^3	5×10^3	3×10^3	5×10^3
ยีสต์และรา	< 25	<25	<25	<25

4.3.3 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale (เพ็ญขวัญ, 2536) วิเคราะห์ความแตกต่าง Duncan's New Multiples Range Test (DMRT)

จากตารางที่ 4-8 การยอมรับของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ปลาดุกของ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาดุกของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา ในวันที่ 15 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ ในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ และเนื้อสัมผัส แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนทางด้านสี และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาดุกของรสสาหร่ายผสมงา ให้ค่าเฉลี่ยมากกว่ารสดั้งเดิม เท่ากับ 7.85 ± 1.46 7.45 ± 1.93 และ 8.11 ± 1.76 7.35 ± 1.76 ตามลำดับ ส่วนกลิ่นของปลาดุกของรสดั้งเดิมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ารสสาหร่ายผสมงา เท่ากับ 7.56 ± 1.76 7.15 ± 1.34 ซึ่งให้ผลค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4-8 แสดงค่าการยอมรับของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ปลาดุกของ ที่ระยะเวลา 15 วัน

คุณลักษณะ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาดุกของ	
	รสดั้งเดิม	ผสมสาหร่ายโรยงา
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.45 ± 1.43	8.23 ± 1.56
สี	$7.45^b \pm 1.93$	$7.85^a \pm 1.46$
กลิ่น	$7.56^a \pm 1.76$	$7.15^b \pm 1.34$
รสชาติ ^{ns}	7.35 ± 1.77	7.56 ± 1.56
เนื้อสัมผัส ^{ns}	8.70 ± 1.80	7.60 ± 1.80
การยอมรับโดยรวม	$7.35^b \pm 1.76$	$8.11^a \pm 1.76$

หมายเหตุ ตัวอักษร ^{a,b} ในแนวนอนแสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

^{ns} ในแนวนอนแสดงถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

จากตารางที่ 4-9 การยอมรับของผู้บริโภครสของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา ในวันที่ 30 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ ในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนทางด้านสี และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสสาหร่ายผสมงา ให้ค่าเฉลี่ยมากกว่ารสดั้งเดิม เท่ากับ 7.60 ± 1.66 7.23 ± 1.64 และ 7.60 ± 1.68 7.21 ± 1.68 ตามลำดับ ซึ่งให้ผลค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 4-9 แสดงค่าการยอมรับของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ ที่ระยะเวลา 30 วัน

คุณลักษณะ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ	
	รสดั้งเดิม	ผสมสาหร่ายโรยงา
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.05 ± 1.61	8.05 ± 1.66
สี	$7.23^b\pm1.64$	$7.60^a\pm1.66$
กลิ่น ^{ns}	7.00 ± 1.21	6.95 ± 1.46
รสชาติ ^{ns}	7.21 ± 1.72	7.34 ± 1.72
เนื้อสัมผัส ^{ns}	8.50 ± 1.69	7.50 ± 1.69
การยอมรับโดยรวม	$7.21^b\pm1.68$	$7.60^a\pm1.68$

หมายเหตุ

ตัวอักษร ^{a,b} ในแนวนอนแสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

^{ns} ในแนวนอนแสดงถึงมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

4.4 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาดุกของชุมชน

โดยจัดโครงการอบรมการถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกของ และอบรมเชิงปฏิบัติการในแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาดุกของ ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ในวันที่ 29 มิถุนายน 2565 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนพอเพียงก็เพียงพอ ตำบลห้วยสะแก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยกำหนดผู้เข้าร่วมอบรม จำนวน 20 คน รวมถึงการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมโครงการ



รูปที่ 4-2 รวมภาพการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี

4.4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร

จากการถ่ายทอดองค์ความรู้ และอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคุหยอง เพื่อเป็นอาหารสำหรับผู้สูงอายุ พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมโครงการ ซึ่งมีผลดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมอบรมโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคุหยอง อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ดังแสดงตารางที่ 4-10 และตารางที่ 4-11 โดยการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมอบรมให้ข้อมูลในการตอบประเมินความพึงพอใจทั้งสิ้น 20 ราย เป็นเพศหญิง 15 คน เพศชาย 5 คน ซึ่งมีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 75 โดยผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ มีอายุ 31-40 ปี 25-30 ปี 41-50 ปี และมากกว่า 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 35 15 และ 10 ตามลำดับ สำหรับระดับการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมส่วนใหญ่ มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และระดับประถมศึกษาจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ในด้านอาชีพ ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 70 รับจ้างทั่วไป จำนวน 5 คน และธุรกิจส่วนตัว จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และ 5 ตามลำดับ เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร (n=20)

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- หญิง	15	75
- ชาย	5	25
อายุ		
- ต่ำกว่า 25 ปี	-	-
- 25-30 ปี	7	35

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
- 31-40 ปี	8	40
- 41-50 ปี	3	15
- มากกว่า 50 ปี	2	10
การศึกษา		
- ประถมศึกษา	2	10
- มัธยมศึกษา	8	40
- ปริญญาตรี	10	50
- ปริญญาโท	-	
อาชีพ		
- ข้าราชการ	-	-
- เกษตรกร	14	70
- รับจ้างทั่วไป	5	25
- อื่นๆ ระบุ ธุรกิจส่วนตัว	1	5

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรม

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจพบว่า ด้านหัวข้อการบรรยาย ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ± 0.55 ด้านสถานที่/ด้านการบริการ ให้บริการของเจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ± 0.60 ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ± 0.48 ด้านความรู้ความเข้าใจ/คุณภาพในการให้บริการ โดยวัดความรู้ความเข้าใจ ก่อน เข้าร่วมอบรม ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 ± 1.13 และวัดความรู้ความเข้าใจ หลัง เข้าร่วมอบรม พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ± 0.31 และทางด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ± 0.51 และการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ± 0.44 ดังแสดงในตารางที่ 4- 11

ตารางที่ 4-11 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรม

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปผลความพึงพอใจ
1. หัวข้อการบรรยาย		
1.1 การถ่ายทอดองค์ความรู้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยอง	4.40±0.59	มาก
1.2 อบรมเชิงปฏิบัติการการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาคุกหยอง	4.60±0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50±0.55	มาก
2. สถานที่/ด้านการบริการให้บริการของเจ้าหน้าที่		
2.1 สถานที่จัดการอบรมมีความเหมาะสมกับรูปแบบโครงการ	4.60±0.75	มากที่สุด
2.2 เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความสุภาพ เป็นมิตร กระตือรือร้น เต็มใจให้บริการ	4.70±0.47	มากที่สุด
2.3 การชี้แจงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการให้บริการที่ชัดเจน	4.55±0.60	มากที่สุด
2.4 ความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้	4.75±0.44	มากที่สุด
2.5 การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามหรือมีส่วนร่วม	4.20±0.77	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.56±0.60	มากที่สุด
3. ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ		
3.1 มีกระบวนการและขั้นตอนเป็นระบบชัดเจน	4.90±0.31	มากที่สุด
3.2 ระยะเวลาดำเนินการมีความเหมาะสม	4.55±0.51	มากที่สุด
3.3 มีการประสานงานและการประชาสัมพันธ์	4.60±0.59	มากที่สุด

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปผลความพึงพอใจ
3.4 มีเอกสาร/แผ่นพับ/ข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการอบรมให้บริการ	4.80±0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.71±0.48	มากที่สุด
4. ด้านความรู้ความเข้าใจ/คุณภาพในการให้บริการ		
4.1 ความรู้ที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์/ความต้องการของผู้เข้าอบรม	4.75±0.44	มากที่สุด
4.2 ความรู้ความเข้าใจ <u>ก่อน</u> เข้าอบรม	3.30±1.13	ปานกลาง
4.3 ความรู้ความเข้าใจ <u>หลัง</u> เข้าอบรม	4.90±0.31	มากที่สุด
5. การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
5.1 เนื้อหาที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้	4.80±0.41	มากที่สุด
5.2 เอกสาร/สื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.75±0.55	มากที่สุด
5.3 ความรู้จากการอบรมสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้	4.70±0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.75±0.51	มากที่สุด
ความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด	4.75±0.44	มากที่สุด

หมายเหตุ เกณฑ์ที่ใช้วัดระดับความพึงพอใจมีดังนี้

คะแนน 1.00-1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

คะแนน 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

คะแนน 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

คะแนน 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

คะแนน 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การพัฒนาสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง

ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตปลาอุกหยองที่เหมาะสมจากสูตรพื้นฐาน 3 แหล่ง ที่มีส่วนผสมแตกต่างกัน พบว่าค่าคะแนนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในทุกด้าน และสูตรพื้นฐานที่ 3 มาพัฒนาเป็นสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา ได้เป็น 2 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

5.1.2 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยอง

ผลคุณภาพด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองรสดั้งเดิมและรสสาหร่ายผสมงา พบว่า

ก. คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L^* a^* b^* ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองรสดั้งเดิม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.91 ± 1.36 10.50 ± 0.69 30.23 ± 0.26 ส่วนผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองผสมสาหร่ายโรยงา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.20 ± 0.01 11.25 ± 0.51 28.65 ± 0.51 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่าค่าวอเตอร์แอกติวิตีของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีค่าเท่ากับ 0.57 และ 0.56 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และปริมาณน้ำอิสระของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดเมื่อเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งค่า a_w น้อยกว่า 0.7 แสดงว่าจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้น้อยมาก และผู้บริโภคสามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย

ข. คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกหยองรสดั้งเดิม พบว่ามี จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับ 2.5×10^3 CFU/g และในปลาอุกหยองรสสาหร่ายผสมงา เท่ากับ 3×10^3 CFU/g และปลาอุกหยองทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีปริมาณยีสต์และรา < 25 CFU/g ซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา หรืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด แสดงว่าปลาอุกหยองทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพทางจุลินทรีย์ที่ดี

ค คุณภาพทางด้านองค์ประกอบทางเคมี ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา พบว่ามีความชื้นร้อยละ 4.53 และ 4.75 ตามลำดับ โปรตีน ร้อยละ 48.06 และ 50.12 ไขมัน ร้อยละ 6.54 และ 7.35 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 32.64 และ 33.52 ตามลำดับ และเถ้า ร้อยละ 7.47 และ 7.54 ตามลำดับ ซึ่งปลาอุกของของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีค่าความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

ง การยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนกลิ่น ผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจปลาอุกของรสสาหร่ายผสมงามากกว่าปลาอุกของรสดั้งเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.05 ± 1.21 และ 7.85 ± 1.76 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เนื่องจากมีกลิ่นหอมของสาหร่ายและงาขาวเพิ่มขึ้นมา จึงทำให้ผู้บริโภคให้การยอมรับมากกว่า และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจมากที่สุด ในผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสดั้งเดิมมากกว่ารสสาหร่ายผสมงา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.91 ± 1.76 และ 8.60 ± 1.68 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

5.1.3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของ

โดยศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาอุกของในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยการสุ่มตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุก 15 วัน ครั้งละ 3 ซ้ำ ซึ่งมีผลคุณภาพด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสดั้งเดิมและรสสาหร่ายผสมงา ดังต่อไปนี้

ก คุณภาพทางกายภาพด้านสีของปลาอุกของ ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีการเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ปลาอุกของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ มีสีคล้ำขึ้น

ข คุณภาพทางด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของปลาอุกของพบว่าค่า a_w จะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น

ค คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของปลาอุกของรสดั้งเดิม พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีปริมาณเพิ่มขึ้นในวันที่ 15 และวันที่ 30 จาก 4×10^3 และ 5×10^3 CFU/g ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์ปลาอุกของรสสาหร่ายผสมงา มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 3×10^3 เป็น 5×10^3 CFU/g ตามลำดับ

แต่จำนวนยีสต์และราที่ตรวจนับได้ มีจำนวนน้อยกว่า 25 CFU/g ในวันที่ 15 และวันที่ 30 ซึ่งคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแห้งปันกำหนดไว้ (ภาคผนวก จ) จึงมีแนวโน้มว่าผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของที่เก็บรักษาไว้นาน 30 วัน มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ง องค์ประกอบทางเคมีด้านความชื้น (ร้อยละ) ของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา มีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ส่วนค่าโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเถ้า มีค่าไม่แตกต่างกัน

จ การยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสดั้งเดิม และรสสาหร่ายผสมงา ในวันที่ 15 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ และเนื้อสัมผัส แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนทางด้านสี และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสสาหร่ายผสมงา ให้ค่าเฉลี่ยมากกว่ารสดั้งเดิม ส่วนกลิ่นของปลาดุกหอยของรสดั้งเดิมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ารสสาหร่ายผสมงา ซึ่งให้ผลค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และในวันที่ 30 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ ในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนทางด้านสี และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของรสสาหร่ายผสมงา ให้ค่าเฉลี่ยมากกว่ารสดั้งเดิม ซึ่งให้ผลค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

5.1.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของผู้ชุมชน

ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหอยของ อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมให้ข้อมูลในประเมินความพึงพอใจทั้งสิ้น 20 ราย เป็นเพศหญิง 15 คน เพศชาย 5 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และ 25 โดยผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ มีอายุ 31-40 ปี 25-30 ปี 41-50 ปี และมากกว่า 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 35 15 และ 10 ตามลำดับ สำหรับระดับการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการ พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมส่วนใหญ่ มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ในด้านอาชีพ ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 70 เป็นต้น

จากการประเมินความพึงพอใจพบว่า ด้านหัวข้อการบรรยาย ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ± 0.55 ด้านสถานที่/ด้านการบริการให้บริการของ

เจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ± 0.60 ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ± 0.48 ด้านความรู้ความเข้าใจ/คุณภาพในการให้บริการ โดยวัดความรู้ความเข้าใจ ก่อน เข้าร่วมอบรม ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 ± 1.13 และวัดความรู้ความเข้าใจ หลัง เข้าร่วมอบรม พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ± 0.31 และทางด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ± 0.51 และการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ± 0.44

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

คุณภาพทางกายภาพ ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์นี้มีค่าเท่ากับ 0.57 และ 0.56 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดไว้ว่า ค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ปลาหยอง ปลาเกล็ด และปลาแห้งปน ควรมีค่าน้อยกว่า 0.7 แสดงว่าจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้น้อยมาก และผู้บริโภคสามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการทดลองของ สุมภา เทิดขวัญชัย (2552) ศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตปลานิลหยอง โดยศึกษาการให้ความร้อนในการผลิตปลานิลหยอง 3 แบบ ได้แก่ การให้ความร้อนแบบนิ่ง การให้ความร้อนแบบใช้ความดัน และการให้ความร้อนแบบย่าง พบว่า การให้ความร้อนแบบใช้ความดันให้ผลที่ดีที่สุดทุกด้าน เพราะจะทำให้ได้เนื้อปลานิลหยองที่มีลักษณะนุ่ม ฟู เป็นเส้นใยมากกว่าการให้ความร้อนแบบอื่น และมีปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.57 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดที่ตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดคือ อาหารแห้งเป็นอาหารที่มีค่า Water activity น้อยกว่า 0.6

ในด้านอายุการเก็บรักษาพบว่า เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ปลาหยองไว้ที่ 30 วัน ยังคงคุณภาพด้านปริมาณน้ำอิสระ (a_w) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ มณฑลวิรัตน์ ปานมะณี และ สุราตรี สกฤตภูหาสวรรค์. (2546) จากการวิเคราะห์คุณภาพปลาหยองมีความชื้นร้อยละ 4.6 โปรตีนร้อยละ 87.4 ไขมันร้อยละ 6.3 เกลือร้อยละ 8.0 เชื้อโปรตีนร้อยละ 1.39 ไม่พบยีสต์และรา จำนวน

จุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินมาตรฐาน เมื่อเก็บรักษาในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน และถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ โพลีเอทิลีน ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ ส่วนถุงอะลูมิเนียมฟอยล์โพลีเอทิลีน สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 สัปดาห์

ในการจัดโครงการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้และอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาคุยกของ เพื่อเป็นอาหารสำหรับผู้สูงอายุ พบว่าเกษตรกรให้ความสนใจค่อนข้างมาก และมีความพึงพอใจในระดับดีมาก เนื่องจากเป็นอาหารสุขภาพ และผู้บริโภคหันมาใส่ใจในการดูแลสุขภาพกันมากขึ้น จึงทำให้ผู้ผลิตรู้สึกตื่นตัว อยากที่จะผลิตสินค้าและแปรรูปเพื่อเพิ่มรายได้ในชุมชนมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นช่องทางในการเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือน ซึ่งให้สอดคล้องกับ จิตพนธ์ ชุมเกตุ (2560) ที่ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำมันมะพร้าว ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการจัดการชุมชนอย่างยั่งยืนของชุมชนไทยมุสลิม อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้รับการร่วมมือเป็นอย่างดี และสามารถจัดตั้งเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ สามารถสร้างความยั่งยืนให้กับชุมชน

5.3 ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย

5.3.1. ในงานวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาชนิดของภาชนะบรรจุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

5.3.2 ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้ทำการศึกษาเพียง 30 วัน ผู้บริโภคยังให้การยอมรับ และปริมาณจุลินทรีย์ยังไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนด

5.3.3 ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคชนิดอื่น ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนด เช่น เอสเชอริเชีย โคไล สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ซัลโมเนลลา และคลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ เป็นต้น

5.3.4 ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีพัฒนาสูตรและปรับปรุงรสชาติให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้บริโภค เช่น เครื่องเทศสมุนไพร หรือเครื่องปรุงรสๆ ให้มีหลากหลายมากขึ้น ที่นิยมในท้องตลาด

บรรณานุกรม

- กนกนันท์ วิทยาเกษมสันต์. **เจลลี่โภชนาอาหารพระราชทานของร.9**. 2560. แหล่งที่เข้าถึง:
<https://med.mahidol.ac.th/ramachannel/home/article>, [30 กันยายน 2565]
- กฤษฎี อัครินทร์. **การพัฒนากระบวนการผลิตชีว้โดยวิธีการหมักกับอาหารแข็ง**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2564.
- กรมประมง. **การแปรรูปสัตว์น้ำ**. กองวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558.
- กรมประมง. **ปลาที่เพาะเลี้ยงง่าย**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ, 2549.
- กรมประมง (ก). **การแปรรูปสัตว์น้ำ**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ, มปป.
- กองโภชนาการ. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม**. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี, 2530.
- กองโภชนาการ. **การดูแลตนเองด้านโภชนาการสำหรับผู้สูงอายุ**. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกฯ. กรุงเทพฯ, 2544.
- คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย. **ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ.2546 (Dietary Reference Intake for Thais 2003)**. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี, 2546.
- คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. **ผลิตภัณฑ์เนื้อ**. 2006. [ออนไลน์]. แหล่งที่เข้าถึง: e-learning web.www.nsr.ac.th/e-learning/meattech/lessonless11_2.html. [1 ตุลาคม 2565]
- จรรยา สุบรรณ. **ตำราการถนอมอาหาร**. สำนักพิมพ์แพรวพิทยา, กรุงเทพฯ, 2528.
- จิตพนธ์ ชุมเกตุ. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการชุมชนอย่างยั่งยืนของชุมชนไทยมุสลิม อำเภอลำปาง จังหวัดเพชรบุรี**. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2560.

ชมพูนุท พรหมภักดี. การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย (Aging society in Thailand).

กลุ่มงานวิจัยและข้อมูล สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา, 2556. 19 หน้า.

ดวงจงกล สุทธิเนียม. การพัฒนาเครื่องดื่มสุขภาพชนิดผงจากข้าวกล้องหอมมะลิออกสำหรับ

ผู้บริโภคสูงอายุ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย, 2550.

นิรนาม. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลาน้ำจืด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ. โครงการเกษตรสู่ชาติ

ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. มปป.

นิรนาม. เกล็ด. 2560. (ออนไลน์). แหล่งที่เข้าถึง : [https:// th.wikipedia.org/wiki](https://th.wikipedia.org/wiki). [5 ตุลาคม 2565.]

นิรนาม. น้ำตาล. 2561. (ออนไลน์). แหล่งที่เข้าถึง : [https:// th.wikipedia.org/wiki](https://th.wikipedia.org/wiki) [5 ตุลาคม 2565]

นิรนาม. ปลาตุก. 2564. (ออนไลน์). แหล่งที่เข้าถึง : <https://food.trueid.net/detail/B4QoVJGDD8EL> [3

พฤศจิกายน 2565]

นันทนา พิกพลาอนันต์และ วิไลศรี ลิ้มปะยอม. กล้วยพืชแห่งวัฒนธรรมการดูแลสุขภาพ.

(ออนไลน์). 2549. แหล่งที่เข้าถึง : [http:// www.tei.or.th/PliBai/th_plibai58](http://www.tei.or.th/PliBai/th_plibai58)

namsaibaimaikhew.html [31 สิงหาคม 2565]

นุติ เปาทอง. การพัฒนาเห็ดหอมจากเห็ดนางฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร. สาขาวิชาพัฒนา

ผลิตภัณฑ์อาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2544.

เนตรนภิส วัฒนสุขชาติ. ใส่ใจสุขภาพผู้สูงอายุ : แนวทางการเลือกอาหารเพื่อโภชนาการที่ดี. สถาบัน

ค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560.

ไบศรี สร้อยสน. การผลิตฟลาวมันเทศฟรีเจลาตินซ์เพื่อพัฒนาซูปริงสำเร็จรูปที่มีคุณค่าทาง

โภชนาการ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรม

เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557.

ไพจิตร ลือสกุลทอง. พฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มารับบริการที่

ศูนย์ปฏิบัติการครอบครัว. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,

2545.

พนิดา จีวะพงษ์. ปลากินแล้วอายุยืน. สำนักพิมพ์น้ำฝน, กรุงเทพฯ. 2542.

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. เอกสารประกอบการสอนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 2549.

มนีวรรณ วงศ์นอก. **เมนูอาหารจากปลาคุ้มค่าเพราะกินได้ทั้งตัว**. กลุ่มพัฒนาและส่งเสริมอาชีพการประมง สำนักงานประมง. อุบลราชธานี, 2555.

มนทลิวรรณ ปานมะณี และสุราตรี สกุลคูหาสวรรค์. **การผลิตปลานิลของเสริมสมุนไพรร. ปัญหาพิเศษปริญญาบัณฑิต**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี. เพชรบุรี, 2546.

วิกิพีเดีย. **วะกะมะะ**. 2557. (ออนไลน์). แหล่งที่เข้าถึง : <https://th.wikipedia.org/wiki/> [5 ตุลาคม 2565]

สายสมร แก้วบริสุทธิ, เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเดิยว, วิรัช จิ๋วแหยม และพรชัย จารุรัตน์จามร. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อปลานิลอบปรุงรสโดยใช้ปัจจัยชีวิตทางประสาทสัมผัส**. สัมนาวิชาการ ประจำปี 2549. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น, 2549.

สุปราณี แจ่มบำรุง และสติมา จิตตินันท์. **อาหารและโภชนาการสำหรับผู้สูงอายุ**, น. 83-96. ใน คณะอนุกรรมการสังเคราะห์องค์ความรู้ด้านอาหารและโภชนาการสำหรับผู้บริโภค. องค์ความรู้ ด้านอาหารและโภชนาการสำหรับทุกวัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กรุงเทพฯ, 2559.

สุเมภา เทิดขวัญชัย. **การศึกษาสูตรและพัฒนากรรมวิธีการผลิตปลานิลหยอง**. รายงานฉบับสมบูรณ์ วิทยานิพนธ์คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2552.

สมบัติ ขอทรวัดนา. **กรรมวิธีการอบ**. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2559.

สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์. **รายงานประจำปีสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2553**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ทีคิว จำกัด, 2555.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ หมูหยอง**. บริษัทพบลิตบิสนเนสพรีนซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ, 2546.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ก). **ชีอิ้ว**. บริษัทพบลิตบิสนเนสพรีนซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ, 2530.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ข). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปลาหยอง ปลาเกล็ด และปลาแห้ง**. บริษัทพบลิตบิสนเนสพรีนซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ, 2530.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. สถิติผู้สูงอายุของประเทศไทย 77 จังหวัด. กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการ
พัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. 2564. แหล่งที่เข้าถึง :

<https://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/1099>. [31 ตุลาคม 2565]

อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พุผลกุล. หลักการประกอบอาหาร. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2551.

อนุวัตร แจ่มชัด. สถิติสำหรับกรพัฒนาผลิตภัณฑ์และการประยุกต์. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะ
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2549.

อจรรววรรณ อินตะโมงก์. การศึกษาคุณภาพเนื้อ คุณภาพซาก ต้นทุนและการยอมรับผลิตภัณฑ์ปลา
สามชนิด (ปลาสวาย ปลานิล ปลาอุกผสมบิกสยาม (บิกxสวาย)). รายงานฉบับสมบูรณ์
วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2559.

AOAC. **Official Method of Analysis of AOAC International**. 17th ed. AOAC International
Washington D.C. 2000.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานปลาหยอง 3 แหล่ง

ปลาหยอง สูตรที่ 1

ส่วนผสม

เนื้อปลา	500	กรัม
ซีอิ๊วขาว	60	กรัม
ซีอิ๊วดำ	15	กรัม
น้ำตาลทราย	75	กรัม
น้ำเปล่า	250	กรัม

วิธีทำ

1. นำปลามาขอดเกล็ด ล้างเมื่อทอดให้หมด ตัดหัว ผ่าท้อง เอาไส้ปลาออกล้างเลือดออกให้หมด ซ้ำและปลาเป็นชิ้นๆ
2. ล้างปลาด้วยน้ำเกลือ 4 % (น้ำ 1 ลิตร เกลือ 2 ช้อนโต๊ะ) นำขึ้นสะเด็ดน้ำ จะช่วยกำจัดกลิ่นคาวของเนื้อปลา
3. นำปลามาต้มให้สุก วึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10 นาที
4. แยกเนื้อปลาออกจากก้าง และหนังให้ได้แต่เนื้อล้วนๆ
5. ชั่งส่วนผสมตามที่กำหนดใส่กระทะไฟฟ้า เปิดควบคุมอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส คนให้ละลาย เอาเนื้อปลาใส่ลงไป คนให้เข้ากันแล้วยีต่อไปจนแห้ง ตลอด 40 นาที
6. ทิ้งไว้ให้เย็น บรรจุใส่ภาชนะกันความชื้นได้

ที่มา : กรมประมง, มปป.

ปลาหยอง สูตรที่ 2

ส่วนผสม

เนื้อปลา	400	กรัม
ซีอิ๊วขาว	50	กรัม
ซีอิ๊วดำ	45	กรัม
น้ำตาลทราย	90	กรัม
น้ำเย็น	175	กรัม
เกลือ	30	กรัม

วิธีทำ

1. ล้างเนื้อปลาให้หายขาวในน้ำเกลือความเข้มข้นเจือจาง (น้ำ 4 ถ้วยตวง ลิตร เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ) โดยหั่นปลาเป็นชิ้นใหญ่ คนในน้ำเกลือ 10 -15 นาที ล้างน้ำเปล่าให้หายเค็ม
2. ต้มปลาในน้ำเดือดพอสุก นำไปแช่ในน้ำเย็น
3. แกะเนื้อปลาออก นำไปยี้ในน้ำสองครั้ง ใส่ผ้าขาวบาง บีบน้ำออกจนแห้ง
4. ผสมน้ำปรุงตามส่วนผสมที่เหลือทั้งหมด ตั้งไฟละลายให้เข้ากัน ใส่ปลาลงจนจนน้ำแห้ง ผัดต่อจนแห้งได้ที่
5. บรรจุในภาชนะกันอากาศเข้า

ที่มา : จรรยา, 2528.

ปลาหยอง สูตรที่ 3

ส่วนผสม

เนื้อปลา	600	กรัม
กระเทียมสับ	40	กรัม
ข่าสับละเอียด	40	กรัม
ชีอิ้วขาว	50	กรัม
ชีอิ้วดำ	15	กรัม
น้ำตาลทราย	50	กรัม
น้ำเปล่า	50	กรัม

วิธีทำ

1. นำปลาคुकตัดหัวผ่าท้อง เอาไส้พุงออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเกลือ 4 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดกลิ่นคาวและความชื้นออกจากตัวปลา
2. จากนั้นนำปลาคูมานึ่งให้สุก ประมาณ 30 นาที แยกเนื้อปลาออกจากกระดูกและหนังให้ได้เนื้อล้วน ใช้ช้อนส้อมยีเนื้อปลาให้เป็นเส้น
3. นำส่วนผสม ได้แก่ กระเทียมสับ ข่าสับละเอียด ชีอิ้วขาว ชีอิ้วดำ น้ำตาลทราย น้ำ ใส่กระทะตั้งไฟอ่อน คนให้ละลายเข้ากันดี ใส่เนื้อปลาที่ยีแล้วคนให้เข้ากัน ผัดต่อจนเนื้อปลาฟู และแห้งได้ที่ จากนั้นเกลี่ยใส่ถาดให้สม่ำเสมอ นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมงถึง 1 ชั่วโมง 30 นาที รอให้แห้ง สามารถเก็บใส่ในภาชนะแห้งปิดสนิทได้
4. ในกรณีที่ต้องการเพิ่มรสชาติให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น อาจจะเพิ่มสาหร่ายโรยงาเพิ่มเติมได้ โดยชั่งสาหร่ายผสมงาขาว นำมาผสมกับปลาคูหยอง คนให้เข้ากัน สามารถเก็บใส่ในภาชนะแห้งปิดสนิทได้

ภาคผนวก ข

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

แบบสอบถามแบบ 9-Hedonic scaling test ใช้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

แบบบันทึกผลการทดสอบการให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....

คำแนะนำ ทดสอบตัวอย่างอาหาร แล้วให้คะแนนความชอบแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง ตามคำอธิบายคะแนนต่อไปนี้ และกรณียบันทึกปฏิกิริยาต่าง ๆ

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

6 = ชอบเล็กน้อย

2 = ไม่ชอบมาก

7 = ชอบปานกลาง

3 = ไม่ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

9 = ชอบมากที่สุด

5 = เฉยๆ

รหัสอาหาร	คุณลักษณะของอาหาร					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

แบบสอบถามแบบ 9-Hedonic scaling test ใช้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

แบบบันทึกผลการทดสอบการให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง อายุการเก็บรักษา 15 วัน

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

คำแนะนำ ทดสอบตัวอย่างอาหาร แล้วให้คะแนนความชอบแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง ตามคำอธิบายคะแนนต่อไปนี้ และกรณียบันทึกค่าระหว่างตัวอย่าง

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

6 = ชอบเล็กน้อย

2 = ไม่ชอบมาก

7 = ชอบปานกลาง

3 = ไม่ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

9 = ชอบมากที่สุด

5 = เฉยๆ

รหัสอาหาร	คุณลักษณะของอาหาร					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

แบบสอบถามแบบ 9-Hedonic scaling test ใช้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง

อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

แบบบันทึกผลการทดสอบการให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง อายุการเก็บรักษา 30 วัน

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

คำแนะนำ ทดสอบตัวอย่างอาหาร แล้วให้คะแนนความชอบแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง ตามคำอธิบายคะแนนต่อไปนี้ และกรณียบันทวนปาระหว่างตัวอย่าง

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

6 = ชอบเล็กน้อย

2 = ไม่ชอบมาก

7 = ชอบปานกลาง

3 = ไม่ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

9 = ชอบมากที่สุด

5 = เฉยๆ

รหัสอาหาร	คุณลักษณะของอาหาร					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ค
กำหนดการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กำหนดการ

โครงการบูรณาการและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกเชิงพาณิชย์ เพื่อเป็นอาหารสุขภาพ สำหรับผู้สูงอายุ

ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

วันที่ 29 มิถุนายน 2565

ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนพอเพียงก็เพียงพอ ตำบลห้วยสะแก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

เวลา 08.00 – 08.30 น.	ลงทะเบียน
เวลา 08.30 – 09.00 น.	พิธีเปิด
เวลา 09.00 – 12.00 น.	การถ่ายทอดองค์ความรู้ การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะอินทรีย์ครัวเรือนโดยใช้หนอนแมลงวันลาย วิทยากร โดย อาจารย์ชนภัทร วรปัสสุ อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักอินทรีย์ครัวเรือนจากหนอนแมลงวันลาย วิทยากร โดย นายธรรมศาสตร์จันทร์ตัน
เวลา 12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
เวลา 13.00 – 16.00 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง วิทยากร โดย อาจารย์รัตนกร แสนทำพล อบรมเชิงปฏิบัติการการผลิตน้ำปลาร้าปรุงรสจากเศษเหลือทิ้งจากปลาดุก วิทยากร โดย อาจารย์อภิชาติ สุวรรณชื่น

หมายเหตุ: 1. เวลา 10.30-10.45 น. และ 14.30-14.45 น. รับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม

2. กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ภาคผนวก ง
แบบประเมินความพึงพอใจ



แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง อาหารสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

วันที่ 29 มิถุนายน 2565 ณ วิสาหกิจชุมชนพอเพียงก็เพียงพอ ตำบลห้วยสะแก อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

คำอธิบาย แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินกรอกให้ครบทั้ง 3 ตอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อไป

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป **คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หน้าข้อความ

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 25 ปี ☐ 25-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ มากกว่า 50 ปี
3. การศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
4. อาชีพ ☐ ข้าราชการ/พนักงานรัฐ ☐ เกษตรกร ☐ รับจ้างทั่วไป ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 ระดับระดับความพึงพอใจ/ความรู้ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ **คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจของท่านเกี่ยวกับโครงการนี้ ระดับ 5= มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. หัวข้อการบรรยาย					
1.1 การถ่ายทอดองค์ความรู้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง					
1.2 อบรมเชิงปฏิบัติการการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาดุกหยอง					
2. สถานที่/ด้านการบริการให้บริการของเจ้าหน้าที่					
2.1 สถานที่จัดการอบรมมีความเหมาะสมกับรูปแบบโครงการ					
2.2 เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความสุภาพ เป็นมิตร กระตือรือร้น เต็มใจให้บริการ					
2.3 การชี้แจงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการให้บริการที่ชัดเจน					
2.4 ความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้					
2.5 การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามหรือมีส่วนร่วม					
3. ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ					
3.1 มีกระบวนการและขั้นตอนเป็นระบบชัดเจน					
3.2 ระยะเวลาดำเนินการมีความเหมาะสม					
3.3 มีการประสานงานและการประชาสัมพันธ์					
3.4 มีเอกสาร/แผ่นพับ/ข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการอบรมให้บริการ					
4. ด้านความรู้ความเข้าใจ/คุณภาพในการให้บริการ					
4.1 ความรู้ที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์/ความต้องการของผู้เข้าอบรม					
4.2 ความรู้ความเข้าใจ ก่อน เข้าอบรม					
4.3 ความรู้ความเข้าใจ หลัง เข้าอบรม					
5. การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์					
5.1 เนื้อหาที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้					
5.2 เอกสาร/สื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้					
5.3 ความรู้จากการอบรมสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้					
ความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด					

ภาคผนวก จ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปลาหยอง ปลาเกล็ด และปลาแห้งป่น

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชนิด คุณลักษณะที่ต้องการ วัตถุเจือปนอาหาร สารปนเปื้อน สุขลักษณะ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบปลาหยอง ปลาเกล็ด และปลาแห้งป่น

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ปลาหยอง (fish floss) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อปลาสดที่รับประทานได้ ทำให้สุก ผ่านกรรมวิธีทำให้กล้ามเนื้อแยกออกเป็นเส้น แล้วทำให้แห้ง
- 2.2 ปลาแห้งป่น (dried ground fish) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปลาทั้งตัวที่รับประทานได้ ผ่านกรรมวิธีทำให้สุก แห้ง และป่นหรือยี้
- 2.3 สิ่งแปลกปลอม หมายถึง วัตถุอื่นๆ ซึ่งไม่ใช่ส่วนของปลา และเครื่องปรุงรส
- 2.4 สารปนเปื้อน หมายถึง สารซึ่งปะปนเข้าไปในผลิตภัณฑ์โดยไม่เจตนา แต่อาจเกิดจากวัตถุดิบ การทำ กรรมวิธีผลิต การเตรียม การบรรจุหีบห่อ ภาชนะที่ใช้บรรจุ การขนส่ง หรือการเก็บรักษา
- 2.5 วัตถุเจือปนอาหาร หมายถึง วัตถุที่ตามปกติไม่ได้ใช้เป็นอาหาร หรือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหาร แต่ใช้เจือปนในอาหารตามความจำเป็นในการทำ

3. ชนิด

ปลาหยอง ปลาเกล็ด และปลาแห้งป่น แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 3.1 ชนิดปรุงรส
- 3.2 ชนิดไม่ปรุงรส

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

4.1.1 ปลาหยอง ต้องมีลักษณะเบี่ยงฝอยและฟู

4.1.2 ปลาเกล็ด ต้องมีลักษณะเปรี๊ยะเกล็ด

4.1.3 ปลาแห้งป่น ต้องมีลักษณะเป็นป่นหรือฟู

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.2 กลิ่นรส

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 11.2 แล้ว ต้องได้คะแนนรวมเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3

คะแนน

4.3 สิ่งแปลกปลอม

ต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอม การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ ในกรณีที่มีปัญหาให้
ตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

4.4 ก้าง เกล็ด และครีบปลา

หากมีก้าง เกล็ด หรือครีบปลาปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ ต้องไม่เกินร้อยละ ของน้ำหนัก

4.5 คุณลักษณะทางเคมี

ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางเคมี

รายการ ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด						วิธีวิเคราะห์ตาม
		ปลาหยอง		ปลาเกล็ด		ปลาแห้งป่น		
		ชนิด ปรุง รส	ชนิดไม่ ปรุงรส	ชนิด ปรุง รส	ชนิด ไม่ปรุง รส	ชนิด ปรุงรส	ชนิดไม่ ปรุงรส	
1	โปรตีน (Nx6.25) ร้อยละของ น้ำหนักอบแห้ง ไม่น้อยกว่า	63	70	63	70	60	65	AOAC (1984) ข้อ 7.015
2	เถ้า ร้อยละของน้ำหนักอบแห้งไม่ เกิน	8	8	8	8	23	23	AOAC (1984) ข้อ 18.025

3	ความชื้น ร้อยละ ไม่เกิน	12	10	12	8	12	8	AOAC (1984) ข้อ 7.003
4	ฟลูออรีน มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมไม่เกิน	250	250	250	250	250	250	AOAC (1984) ข้อ 25.077 ถึง ข้อ 25.083

5. วัตถุเจือปนอาหาร

5.1 วัตถุกันเสีย

อาจมีวัตถุกันเสียต่อไปนี้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือรวมกันได้ไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อคำนวณเป็นกรดเบนโซอิก และ/หรือกรดซอร์บิก

5.1.1 กรดเบนโซอิก หรือโซเดียมเบนโซเอต หรือโพแทสเซียมเบนโซเอต การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.026 ถึงข้อ 20.028

5.1.2 กรดซอร์บิก หรือโซเดียมซอร์เบต หรือโพแทสเซียมซอร์เบต หรือแคลเซียมซอร์เบต การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.115 ถึงข้อ 20.118

5.2 วัตถุที่ช่วยในการผลิต (processing aid) อาจมีแป้งหรือวัตถุที่ช่วยในการทำอื่นๆ ในปริมาณที่เหมาะสม

5.3 สี

ต้องไม่มีสีทุกชนิดผสมอยู่ นอกจากสีธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม The Chemical Analysis of Foods. 7th ed. David Pearson. J & A Churchill, London, 1976, หน้า 50 ถึง หน้า 60

6. สารปนเปื้อน

6.1 สารปนเปื้อนที่อาจมีอยู่ ต้อง ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สารปนเปื้อน

รายการที่	สารปนเปื้อน	เกณฑ์ที่กำหนดมิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม	วิธีวิเคราะห์ตาม
1	ตะกั่ว	1.0	AOAC (1984) ข้อ 25.104 ถึงข้อ 25.109
2	ปรอท	0.5	AOAC (1984) ข้อ 25.134 ถึงข้อ 25.135
3	สารหนู	2.0	AOAC (1984) ข้อ 25.048 ถึงข้อ 25.049

7. สุขลักษณะ

7.1 สุขลักษณะในการทำปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแซลมอน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก. 34

7.2 ปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแซลมอน จะมีจุลินทรีย์ได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 จุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^5 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม การ
วิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.015

7.2.2 เอสเคอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1
กรัม

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.016

7.2.3 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม
การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.136 ถึงข้อ 46.1137

7.2.4 ซาลโมเนลลา (*Salmonella*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.115 ถึงข้อ 46.128

7.2.5 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.092 ถึงข้อ 46.097

7.2.6 รา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 46.011

8. การบรรจุ

8.1 ให้บรรจุปลาของ ปลาเกล็ด และปลาหนังในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และป้องกันความชื้นได้

8.2 น้ำหนักสุทธิของปลาของ ปลาเกล็ด และปลาหนังป่น ในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก การตรวจสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 11.1

9. เครื่องหมายและฉลาก

9.1 ที่ภาชนะบรรจุปลาของ ปลาเกล็ด และปลาหนังป่นทุกห่ออย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

9.1.1 ชื่อผลิตภัณฑ์

9.1.2 ชนิด

9.1.3 ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

9.1.4 น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

9.1.5 เดือน ปีที่ทำ หรือวัน เดือน ปีที่หมดอายุ

9.1.6 ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า พร้อมสถานที่ตั้ง กรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

10. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

10.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ปลาของ ปลาเกล็ด และปลาหางป่นชนิดเดียวกัน ที่มีส่วนประกอบในการทำเหมือนกัน บรรจุในภาชนะบรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ที่ทำ หรือส่งมอบ หรือซื้อขายระยะเวลาเดียวกัน

ตารางที่ 3 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป กลิ่นรส สิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมาย ฉลาก

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ปลาของ ปลาเกล็ด และปลา หางป่น ที่มีน้ำหนักสุทธิไม่เกิน 1 กิโลกรัม		
ไม่เกิน 500	8	1
501 ถึง 3200	13	2
3201 ถึง 35000	20	3
เกิน 35000	32	5
ปลาของ ปลาเกล็ด และปลา หางป่น ที่มีน้ำหนักสุทธิไม่เกิน 1 กิโลกรัม		
ไม่เกิน 150	2	0
151 ถึง 35000	8	1
เกิน 35000	13	2

10.2 การชักตัวอย่าง และการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

10.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป กลิ่น รส สิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมาย ฉลาก

10.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 3 นำไปตรวจสอบเครื่องหมายและฉลากก่อน แล้วจึงตรวจสอบการบรรจุ ลักษณะทั่วไป กลิ่น รส และสิ่งแปลกปลอม

10.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 4.3 ข้อ 8 และข้อ 9 ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่อมรับที่กำหนดในตารางที่ 3 จึงจะถือว่าปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแห้ง ปนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

10.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบข้อบกพร่องที่ยอมรับให้มีได้ คุณลักษณะทางเคมี วัตถุเจือปนอาหาร และสารปนเปื้อน

10.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างจากแต่ละภาชนะบรรจุ ที่เหลือจากข้อ 10.2.1 ในปริมาณเท่าๆกัน นำมาผสมกันให้ได้น้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัม ในกรณีตัวอย่างบรรจุในภาชนะขนาดเล็ก ให้ชักตัวอย่างเพิ่มจนได้น้ำหนักรวมกันไม่น้อยกว่า 500 กรัม บรรจุในภาชนะที่สะอาดแห้ง ปิดสนิท และป้องกันความชื้นได้

10.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.4 ข้อ 4.5 ข้อ 5 และข้อ 6 จึงจะถือว่า ปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแห้งปนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างปลาของ ปลาเกล็ด หรือปลาแห้งปน ต้องเป็นไปตามข้อ 10.2.1.2 ข้อ 10.2.2.2. และข้อ 10.2.3.2 ทุกข้อ จึงถือว่ารุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

11. การทดสอบ

11.1 น้ำหนักสุทธิ

ชั่งตัวอย่างทั้งภาชนะบรรจุ เทปลาของ ปลาเกล็ด และปลาแห้งปนออก ชั่งภาชนะเปล่า ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งได้เป็นน้ำหนักสุทธิ

11.2 กลิ่นรส

คณะผู้ตรวจสอบต้องประกอบด้วยผู้มีความชำนาญในการตรวจกลิ่น รส อย่างน้อย 5 คน โดยแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

11.2.1 แบ่งตัวอย่างปลาของ ปลาเกล็ด และปลาหางป่นให้ผู้ตรวจสอบในปริมาณ
เท่าๆกัน ตัวอย่างละประมาณ 25 กรัม

11.2.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะที่ตรวจสอบ	คะแนนที่ได้
มีกลิ่นรสตามธรรมชาติของปลาหรือ ส่วนประกอบ	
ที่ใช้ทำดีมาก	4
มีกลิ่นรสดี	3
มีกลิ่นรสพอใช้	2
มีกลิ่นรสไม่ดี เช่น หืน คาวจัด	1

11.3 ก้าง เกล็ด และครีบปลา

ซั่งตัวอย่าง ปลาของ ปลาเกล็ด และปลาหางป่น 25 กรัม เลือกส่วนที่เป็นก้าง เกล็ด
และครีบปลาไปซั่ง แล้วจึงคำนวณหาปริมาณ ก้าง เกล็ด และครีบปลา เป็นร้อยละ โดยน้ำหนัก

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวรัตนกร แสนทำพล
Miss Rattanakorn Saenthumpol
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1679900009783
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาการจัดการการเกษตรสมัยใหม่
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717151, 081-7838250
E-mail: rattanakorn88@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วทบ. (เกษตรศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
วทม. (ความปลอดภัยของอาหาร)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
ปศุสัตว์และการแปรรูปพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (Meat and Milk products)
มาตรฐานอาหาร, ความปลอดภัยของอาหาร
แปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารผลผลิตทางการเกษตร
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
หัวหน้าโครงการโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาฟาร์มแพะนมต้นแบบอย่างครบวงจร เพื่อผลิตน้ำนมแพะที่มีคุณภาพและปลอดภัย

ต่อผู้บริโภคร ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัย
แห่งชาติ (วช.) พ.ศ.2564

- รัตนกร แสนทำพล (2563) การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและปริมาณแคลเซียม
ของน้ำมันพะพาสเจอร์ไรส์ที่ผ่าน การให้ความร้อนที่แตกต่างกัน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร
และการจัดการ ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- รัตนกร แสนทำพล (2552) คีมนมพะพาอย่างไรให้ได้ประโยชน์และปลอดภัย.
วารสารปศุสัตว์เกษตรศาสตร์ ปีที่ 36 ฉบับที่ 141.

- รัตนกร แสนทำพล และศศิธร นาคทอง (2552) การศึกษาคุณภาพน้ำมันพะพาส
เจอร์ไรส์ที่ผ่านการให้ความร้อนตามวิธีการของเกษตรกรที่เลี้ยงพะพนม ในเขตภาคกลางและ
ภาคตะวันตกของประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการด้านปศุสัตว์และสัตว์ป่า ครั้งที่ 1
มหาวิทยาลัยมหิดล 27 สิงหาคม 2552 แหล่งทุน: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

- Rattanakorn Saenthumpol and Sasithon Nakthong (2553) Cleaning Methods of
Cattle Tripe for Consumers Safe. การเผยแพร่ : Poster Presentation, ISSAAS International
Congress 2010. Sanur, Bali, Indonesia 14-18 November 2010 แหล่งทุน: สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.)